

野生 초파리 數種의 染色體에 關한 研究

姜永善 · 金英眞 · 方圭煥

(서울대 · 文理大 · 動物學科)

Chromosome Studies on Several Wild Species of Drosophilidae

KANG, Yung Sun, KIM, Yung Jin, and BAHNG, Kyu Whan

(Dept. of Zoology, Seoul National University)

(1964年 8月 24日 接受)

SUMMARY

The chromosomes of thirteen wild forms of *Drosophila* obtained from Kwangnung in Kyunggi Province, Korea were investigated with the ganglion cells of both male and female larvae using the aceto-lactic orcein squashed method. The male chromosome patterns of the species observed in the present study are summarized as follows:

Male chromosome patterns of species studied

Species	2n	Formula(n)	X	Y
<i>Leucophenga maculata</i>	12	5 V's 1 D's	V	V
<i>Scaptomyza pallida</i>	8	2 V's 1 R's 1 D's	R	R
<i>Mycodrosophila poecilogastra</i>	12	5 R's 1 D's	R	R
<i>Mycodrosophila sp.</i>	8	2 V's 1 R's 1 D's	V	V
<i>Drosophila coracina</i>	8	2 V's 1 R's 1 D's	R	R
<i>D. histrioides</i>	10	(1 V's 3 R's 1 D's)	—	—
<i>D. melanogaster</i>	8	2 V's 1 R's 1 D's	R	J
<i>D. auraria</i>	8	2 V's 1 R's 1 D's	R	R
<i>D. unispina</i>	12	5 R's 1 D's	R	R
<i>D. bizonata</i>	8	3 V's 1 D's	V	V
<i>D. virilis</i>	12	5 V's 1 D's	R	R
<i>D. sordidula</i>	10	2 V's 2 R's 1 D's	V	V
<i>D. tenuicauda</i>	12	(1 V's 4 R's 1 D's)	—	—

序 論

초파리의 染色體에 關하여 1907年 Stevens가 처음으로 發表한 以來 여러 學者들에 의해 研究發表되어 왔으나, 染色體數는 적으나 細胞가 비상이 작음으로 인하여 그 研究가 활발히 進捗되지 못했던 것이 근래에 이르러 Wharton(1943)과 Ward(1949) 등에 의하여 aceto-carmin squash 方法에 의한 幼蟲의 神經細胞의 染色體 調査方法의 普及으로 특히 種分化過程 糾明을 위하여 核型에 關한 研究가 활발해졌다.

초파리에 있어서 各種 核型에 關한 詳細한 調査는 초파리 種形成을 밝히는 基礎的인 研究로서 중요한 問題라 생각되며, 초파리의 系統을 밝히기 위하여는 核型과

唾腺染色體의 綜合的인 研究를 필요로 하는바 核型에 關한 研究는 그 意義가 적지 않다고 본다.

Wharton(1943) 및 Ward(1949)는 많은 초파리 種류의 神經細胞의 染色體를 材料로 核型을 밝혔으며 또 Patterson and Stone(1952)에 의하여도 많은 種의 染色體 進化에 關하여 發表된 바 있다. 그러나 우리나라에서는 초파리에 關하여 많은 種이 記載되었으나 核型에 關한 研究는 아직 찾아볼 수 없다.

今般 著者들은 위의 필요성에 응하여 초파리 核型 調査에 着手하였으며 이미 本研究室에서 飼育하여 오던 野生種 및 1964年에 採集하여 飼育한 幾種의 核型을 究明하였기 이에 報告하는 바이다. 本研究에 사용한 材料를 同定함에 있어 조력해 주신 中央大學校 李澤俊教授에

내하여 感謝의 뜻을 표한다.

材料 및 方法

本 實驗에 사용한 野生種은 京畿道 光陵에서 採集된 것으로 다음과 같다.

<i>Leucophenga maculata</i>	<i>Scaptomyza pallida</i>
<i>Mycodrosophila poecilogastra</i>	<i>Mycodrosophila</i> sp.
<i>D. coracina</i>	<i>D. histrioides</i>
<i>D. melanogaster</i>	<i>D. auraria</i>
<i>D. unispina</i>	<i>D. bizonata</i>
<i>D. virilis</i>	<i>D. sordidula</i>
<i>D. tenuicauda</i>	

上記한 각 野生種으로 부터 얻은 幼蟲의 神經細胞를 50% acetic acid 로 1 分間 固定한 후, aceto-lactic orcein 으로 10 分間 染色하여 squash 方法으로 標本을 作成하였다. 染色體의 觀察에는 Wild 位相差顯微鏡을 사용하였고 顯微鏡寫眞은 Canon camera body 가 달린 MIKAS 顯微鏡接着器로 얻었다.

核型의 分析은 染色體의 크기 및 形態, 動原體의 位置*를 基準으로 하였다.

結果와 論議

Genus *Leucophenga*

本屬에 30 餘種이 記載되어 있으나 著者들의 調査에 의하면 아직 核型이 밝혀진 種은 없다.

1) *Leucophenga maculata*

染色體數는 12 개로써 V 型인 染色體가 5 쌍이고 D 型인 染色體가 1 쌍이다. X 染色體는 가장 큰 V 型인 染色體로써 短腕의 末端部位와 長腕의 中間部位에 不活性部(inert region)가 있다. 한편 Y 染色體도 V 型으로써 X 染色體보다는 약간 작으나 不活性部는 가지고 있지 않다. V 型의 常染色體 4 개는 모두 X 染色體보다 작으며, 각각 그 크기의 차이가 있다. 두번째로 큰 V 型 染色體는 短腕의 末端部位에, 그리고 가장 작은 5 번째 V 型 染色體는 長腕의 末端部位에 각각 不活性部를 가지고 있다. 3-4 번째 크기의 V 型 染色體는 양편 腕의 末端部位에 각각 不活性部가 있다(fig. 1).

本種의 核型은 V 型인 染色體가 5 쌍이고 모두 大型이며, D 型이 1 쌍 있는 점에서 *D. lacertosa* (Momma, 1955; 1956)과 유사하다.

* V: large size of median or submedian chromosome.
v: small size of median or submedian chromosome.
R: terminal chromosome.
D: dot-like chromosome.

Genus *Scaptomyza*

本屬에 있어서는 *Scaptomyza graminum* (Stalker, 1945), *Parascaptomyza disticha* (Okada, 1957) 그리고 *Scaptomyza adusta* (Patterson, 1943)의 3 種의 核型이 밝혀져 있다. *Scaptomyza graminum* 과 *Parascaptomyza disticha* 는 2 쌍의 V 型, 1 쌍의 R 型, 그리고 1 쌍의 D 型 染色體로 되어 있으며, *Scaptomyza adusta* 는 1 쌍의 V 型, 3 쌍의 R 型과 1 쌍의 D 型 染色體로 되었다고 報告되어 있으나, 3 種이 모두 性染色體는 밝혀진 바가 없다.

1) *Scaptomyza pallida*

本種은 Okada (1957)가 記載한 *Parascaptomyza disticha* 와 같은 種이다. 染色體數는 8 개로써 V 型 2 쌍, R 型 1 쌍 그리고 D 型인 染色體 1 쌍이다. X 染色體는 R 型이고 基部 끝 부분에 狹窄(constriction)이 존재한다. Y 染色體도 R 型이며 그 크기는 X 染色體의 반 정도이다 (fig. 2).

本研究結果는 Okada(1957)의 報告와 대체로 一致한다. 다만 X 染色體의 動原體部位에 狹窄이 일어나는 것이 다르다.



Fig. 1. *Leucophenga maculata* (female) $2n=12$

Fig. 2. *Scaptomyza pallida* (male) $2n=8$

Fig. 3. *Mycodrosophila poecilogastra* (male) $2n=12$

Fig. 4. *Mycodrosophila* sp. (male) $2n=8$

Genus *Mycodrosophila*

本屬에 있어서는 *Mycodrosophila dimidiata* (Clayton and Ward, 1954) 1 種의 核型이 밝혀져 있다. 즉 常染色體는 2 쌍의 V 型, 1 쌍의 R 型, 그리고 1 쌍의 D 型인 것

으로 되었고 X, Y 染色體는 모두 V 型이다.

1) *Mycodrosophila poecilogastra*

染色體數는 12 개로서 R 型 染色體가 5 쌍이고 D 型이 1 쌍이다. X 染色體는 R 型으로 가장 큰 染色體이고 Y 染色體도 R 型으로 X 染色體보다 약간 크며 染色性이 길다. R 型인 4 쌍의 常染色體는 모두 X 染色體보다는 작다. 이들의 크기는 서로 약간의 차이가 있으며 染色性은 같다(fig. 3).

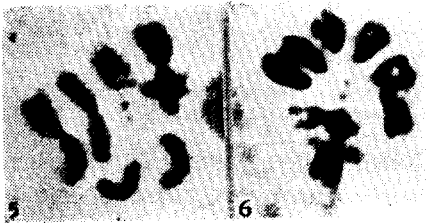


Fig. 5. *Drosophila coracina* (female) 2n=8
Fig. 6. *Drosophila histrioides* (female) 2n=10

本種의 核型에 關하여는 報告된 바 없으나 著者들의 結果에 의하면 quinnaria group의 *D. transversa* (Wharton, 1943), 그리고 repleta group의 *D. repleta* (Wharton, 1945) 등에서 보이는 primitive form인 R 型 5 쌍, D 型 1 쌍인 核型과 흡사한 點은 흥미로운 일로써 genus *Mycodrosophila*의 起原과 관련이 있지 않나 생각된다.

2) *Mycodrosophila* sp.

染色體數는 8 개로써 V 型인 染色體가 2 쌍, R 型이 1 쌍 그리고 D 型인 것이 1 쌍으로 되어 있다. X 染色體는 V 型으로써 가장 크고 Y 染色體도 V 型으로써 X 染色體보다는 약간 작다. 다른 하나의 V 型인 常染色體는 X 染色體와 크기가 비슷하다. 특히 本種의 D 型染色體는 크기가 매우 작다(fig. 4).

本種은 外部形態와 外部生殖器의 몇 가지 특징에 있어서 *Mycodrosophila koreana* (Lee and Takada, 1959)와 매우 흡사하며 核型은 *Mycodrosophila dimidiata* (Clayton and Ward, 1954)와 비슷하다. 本種은 새로운 種으로 생각되는바 正確한 同定을 위해 檢討중이다.

Genus *Drosophila*

Subgenus paradrosophila

本亞屬에서는 4 가지의 서로 다른 核型이 報告되어 있다. 즉 *D. coracina* (Kikkawa and Peng, 1938)는 V 型이 2 쌍, R 型이 1 쌍, D 型이 1 쌍이고, *D. lebanohensis* (Ward, 1949)와 *D. victoria* (Wharton, 1949)는 V 型 2 쌍,

v 型 1 쌍 그리고 R 型이 1 쌍이고 *D. baeomyia* (Wheeler, 1949)와 *D. mirim* (Patterson and Stone, 1952)는 V 型이 3 쌍이며, *D. nitens* (Patterson and Stone, 1952)는 V 型이 4 쌍이라고 報告되어 있다.

1) *Drosophila coracina*

染色體數는 8 개로 V 型染色體가 2 쌍, R 型이 1 쌍 그리고 D 型인 것이 1 쌍으로 되어 있다. X 染色體는 R 型이고 Y 染色體도 R 型으로 X 染色體의 반 정도의 크기이다.

2 쌍의 V 型인 常染色體는 크기에 있어서 서로 같으며 D 型인 染色體는 다른 種에 비하여 비교적 크다 (fig. 5). Kikkawa and Peng (1938)이 本種에 關하여 發表한 核型과 一致한다.

Subgenus Hirtodrosophila.

현재까지 本亞屬에 속하는 7 種에 關한 서로 다른 3 가지의 核型이 發表되어 있다. 그중 하나는 *D. orbospiracula* (Wharton, 1943), *D. griesea* (Clayton and Ward, 1943), *D. thoracis* (Clayton and Ward, 1943), *D. histrioides* (Okada, 1957)과 *D. alboralis* (Momma, 1954)의 核型이며 5 쌍의 R 型과 1 쌍의 D 型으로 되었다. 또 하나는 *D. duncani* (Wharton, 1943)에서 볼 수 있으며 V 型이 2 쌍, v 型이 2 쌍이고 D 型이 1 쌍으로 되었다. 끝으로 *D. pictiventris* (Clayton and Ward, 1954)의 核型은 1 쌍의 V 型, 1 쌍의 J 型, 1 쌍의 R 型, 1 쌍의 D 型染色體로 이루어져 있다.

2) *Drosophila histrioides*

染色體數는 10 개이며, V 型인 染色體가 1 쌍 R 型이 3 쌍, D 型인 것이 1 쌍이다. R 型的 常染色體 3 쌍은 모두 크기가 비슷하다. 性染色體의 決定은 觀察한 材料가 모두 알것이어서 밝히지 못하였다(fig. 6).

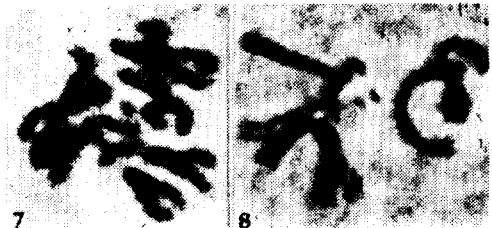


Fig. 7. *Drosophila melanogaster* (female) 2n=8
Fig. 8. *Drosophila auraria* (male) 2n=8

本種의 核型에 關하여는 Okada (1957)가 R 型인 染色體가 5 쌍이고 D 型이 1 쌍이라고 발표할바 있다. 따라

서 本研究結果는 染色體의 數와 形態에 있어 Okada의 報告와 차이가 있다.

Subgenus *Sophophora*
melanogaster group

本 group에 속하는 여러 種의 核型이 이미 發表되어 있다.

3) *Drosophila melanogaster*

本種의 染色體는 널리 알려져 있는 바와 같이 그 數는 8개로써 V型인 染色體가 2쌍, R型이 1쌍이며 D型인 것이 또한 1쌍으로 되어 있다. X染色體는 R型이며, Y染色體는 J型으로 X染色體보다 染色性이 짙다 (fig. 7). 本研究結果는 일찍이 Kikkawa and Peng(1938)이 報告한 核型과 一致한다.

4) *Drosophila auraria*

染色體 數는 8개이며 V型이 2쌍이고 R型이 1쌍이며 D型이 1쌍인 점은 앞에서 說明한 *D. melanogaster*와 비슷하다. X染色體는 R型이며 Y染色體도 R型으로 그 크기는 X染色體의 2/3 정도 된다. Y染色體의 動原體의 部位에 狹窄이 이루어져 있다. 2쌍의 V型인 常染色體는 크기가 비슷하다(fig. 8).

Y染色體의 基部에 狹窄이 있는 점을 제외하고는 Kikkawa and Peng(1938)이 發表한 核型과 一致한다.

Subgenus *Drosophila*
quinaria group

Wharton(1943)에 의한 *D. quinaria* 이외의 10餘種, Momma (1954)에 의한 *D. nigromaculata*의 核型이 밝혀졌다. 지금까지 알려져 있는 核型은 8가지이다.

5) *Drosophila unispina*

染色體數는 12개로 R型이 5쌍이고 D型이 1쌍이다.

X染色體는 R型으로 가장 크고, Y染色體도 R型으로 X染色體와 크기가 비슷하다. R型인 常染色體 4쌍은 모두 크기가 X染色體보다 작으며, 서로 크기가 비슷하다. D型 染色體는 다른 種에 비하여 큰 편이다 (fig.9).

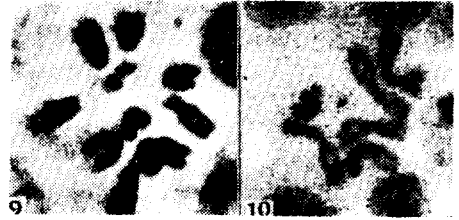


Fig. 9. *Drosophila unispina* (male) 2n=12

Fig. 10. *Drosophila bizonata* (male) 2n=8

本種은 Kikkawa and Peng(1938)이 *D. transversa*로 記載한 것을 다시 Okada(1957)가 *D. unispina*, *D. brachynephros*, *D. angularis*로 分離해서 再同定한 것 중의 하나이다.

本種의 核型에 關하여는 Kikkawa and Peng(1938)이 *D. transversa*로써 5쌍의 R型과 1쌍의 D型 染色體로 發表한 것 뿐으로 本研究結果는 그들의 報告와 一致한다.

bizonata group

3種 즉 *D. bizonata* (Kikkawa and Peng, 1938), *D. heterobristalis* 과 *D. meitanensis* (Tan, Hsu and Sheng, 1949)의 核型이 밝혀져 있다.

6) *Drosophile bizonata*

染色體數는 8개로써 V型이 3쌍이고, D型 染色體가 1쌍이다. X染色體는 V型으로써 短腕은 縱裂(longitudinal split)이 일어나지 않는다. Y染色體는 X染色體의 1/2 정도의 크기로 V型이다. V型인 2쌍의 染色體중 1쌍은 X染色體와 크기가 같고 다른 1쌍은 약간 작다 (fig. 10).

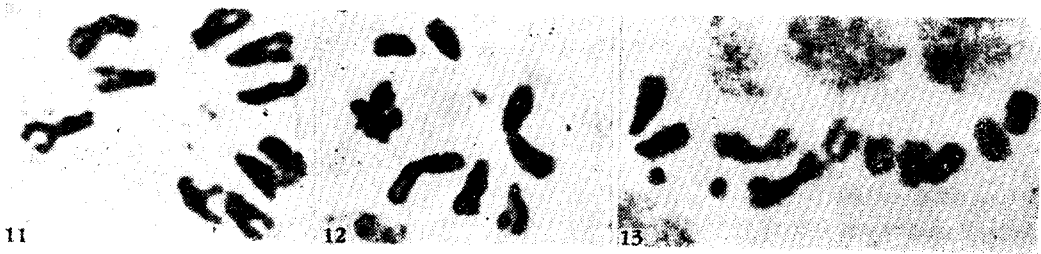


Fig. 11. *Drosophila virilis* (male) 2n=12

Fig. 12. *Drosophila sordidula* (male) 2n=10

Fig. 13. *Drosophila tenuicauda* (female) 2n=12

Kikkawa and Peng(1938)에 의하여 新種으로 發表된 種으로 核型은 그들의 結果와 一致한다.

virilis group

本 group 에 속하는 9 種의 種과 다른 5 가지 核型이 밝혀져 있다.

7) *Drosophila virilis*

染色體數는 12 개로서 R 型이 5 쌍이고, D 型이 1 쌍이다. X 染色體는 R 型으로 제일 큰 染色體이며 Y 染色體도 R 型으로서 X 染色體와 크기는 같으나 染色性이 없다. R 型인 4 쌍의 常染色體는 X 染色體보다는 작으며 서로 그 크기가 비슷하다(fig. 11). 筆者들의 結果는 本種에 關한 Momma(1954)의 것과 一致한다.

robusta group

本 group 에 속하는 5 種의 染色體가 밝혀져 있으나 各種의 核型이 모두 다르다.

8) *Drosophila sordidula*

染色體數는 10 개로서 V 型이 2 쌍, R 型이 2 쌍, D 型이 1 쌍이다. X 染色體는 가장 큰 V 型 染色體이고 Y 染色體도 V 型으로 크기는 X 染色體와 같고 染色性만 다르다. 다른 하나의 V 型인 常染色體는 小형이다. 두 쌍의 R 型인 常染色體는 크기가 같다(fig. 12).

本研究 結果는 Kikkawa and Peng(1938)의 本種에 關한 核型과 같다. 다만 이 연구에서 Y 染色體가 V 型인 것을 밝히는 바이다.

Ungrouped species (near *grandis*)

9) *Drosophila temicauda*

染色體數는 12 개로서 V 型이 1 쌍, R 型이 4 쌍이고 D 型이 1 쌍이다. V 型인 染色體는 大型이고 4 쌍의 R 型인 染色體중에서 1 쌍은 大型이고 나머지 3 쌍은 中형이다. 극히 적은 數의 幼蟲을 材料로 했기 때문에 本研究에서 性染色體의 決定은 할 수 없었다 (fig. 13).

本種을 Okada(1956)가 新種으로 記載한 후 아직 그 核型이 밝혀질 바가 없으나 *D. parachrogastra* (Wharton, 1943)와 비슷한 核型을 나타냄을 알겠다.

摘 要

著者들은 京畿道 光陵에서 採集한 野生인 초파리 13 種을 aceto-lactic orcein squash 方法으로 染色體數와 形態를 觀察하여 다음과 같은 結果를 얻었다. 染色體의 形態는 centromere 의 位置를 基準으로 하여 V 型(median

or submedian), R 型(terminal), D 型(dot-like)의 3 種류로 分類했다. 染色體數는 diploid 로, 核型表示는 haploid 로 나타냈다.

1) *Leucophengo maculata* 의 染色體數는 12 이고 核型은 $5V's+1D's$ 이고 X 染色體는 V 型, Y 도 같은 모양을 한다.

2) *Scaptomyza pallida* 의 染色體數는 8 이며 核型은 $2V's+1R's+1D's$ 이고 X 染色體는 R 型, Y 도 R 型이다.

3) *Mycodrosophila poecilogastra* 의 染色體數는 12 이며 核型은 $5R's+1D's$ 이고 X 染色體는 R 型, Y 도 R 型이다.

4) *Mycodrosophila* sp. 의 染色體數는 8 이며 核型은 $2V's+1R's+1D's$ 이고 X 染色體는 V 型, Y 도 V 型이다.

5) *Drosophila coracina* 의 染色體數는 8 이며 核型은 $2V's+1R's+1D's$ 이고 X 染色體는 R 型, Y 染色體도 같은 모양을 한다.

6) *Drosophila histrioides* 의 染色體數는 10 이며 核型은 $1V's+3R's+1D's$ 이고 性染色體는 밝히지 못하였다.

7) *Drosophila malanogaster* 의 染色體數는 8 이고 核型은 $2V's+1R's+1D's$ 이며 X 染色體는 R 型, Y 는 J 型이다.

8) *Drosophila auraria* 의 染色體數는 8 이며 核型은 $2V's+1R's+1D's$ 이고 X 染色體는 R 型, Y 도 R 型이다.

9) *Drosophila unispina* 의 染色體數는 12 이며 核型은 $5R's+1D's$ 이고 X 染色體는 R 型, Y 도 R 型이다.

10) *Drosophila bisonata* 의 染色體數는 8 이며 核型은 $3V's+1D's$ 이고 X 染色體는 V 型, Y 는 보다 크기가 작은 V 型이다.

11) *Drosophila virilis* 의 染色體數는 12 이며 核型은 $5R's+1D's$ 이고 X 染色體는 R 型, Y 도 R 型이다.

12) *Drosophila sordidula* 의 染色體數는 10 이고 核型은 $2V's+2R's+1D's$ 이며, X 染色體는 V 型, Y 도 V 型이다.

13) *Drosophila temicauda* 의 染色體數는 12 이며 核型은 $1V's+4R's+1D's$ 이고 性染色體는 밝히지 못하였다.

文 獻

- Clayton, F. E. and C. L. Ward, 1954. Chromosomal studies of several species of Drosophilidae. *Univ. Texas Publ.* 5422, 98—105.
- and M. Wassermann, 1957. Chromosomal studies of several species of Drosophila. *Univ. Texas Publ.* 5721, 125—131.

- Kikkawa, H. and F.T. Peng, 1938. *Drosophila* species of Japan and adjacent localities. *Jap. Jour. Zool.* 7, 507—552.
- Lee, T. J. and H. Takada, 1959. On *Mycodrosophila koreana* sp. nov. from south Korea. *Annot. Zool. Japon.* 32 : 2, 94—96.
- Makino, S., 1956. A Review of the Chromosome Numbers in Animals. Hokuryukan, Tokyo. 126—133.
- Momma, E., 1953. Chromosome of *Drosophila*. I. A study of chromosomes in germ cells of *D. buskii* and *D. nigromaculata*. *Zool. Mag.* 62, 437—440.
- , 1954. *Drosophila* survey of Hokkaido. II. Chromosomes of seven wild species. *Jour. Facul. Sciences, Hokkaido Univ.* 12, 200—208.
- , 1956. *Drosophila* survey of Hokkaido. IV. On a new member of “robusta group” common in woodlands. *Annot. Zool. Japon.* 29 : 3, 171—173.
- Okada, T. and H. Kurokawa, 1957. New or little known species of *Drosophilidae* of Japan (Diptera). *Kontyu (Japan)* 25, 2—12.
- , 1956. Systematic study of *Drosophilidae* and allied families of Japan. Gihodo Co., Tokyo.
- Patterson, J.T., 1943. The *Drosophilidae* of the south west. *Univ. Texas Publ.* 4313, 31—203.
- and W.S. Stone, 1952. Evolution in the genus *Drosophila*. Mcmillan Co., New York. 112—182.
- Stalker, H.D., 1945. On the biology and genetics of *Scaptomyza graminum* FALLEN. *Genetics* 30, 266—279.
- Takada, H., 1960. *Drosophila* survey of Hokkaido. XIII. Some remarkable or rare species of *Drosophila* from the southernmost area in Hidaka mountain range. *Annot. Zool. Japon.* 33:3, 188.
- Tan, C. C., T.C. Hsu and T. C. Sheng, 1949. Known *Drosophila* species in China with descriptions of twelve newspecies. *Univ. Texas Publ.* 4920, 70—79.
- Ward, C. L., 1949. Karyotype variation in *Drosophila*. *Univ. Texas Publ.* 4920, 70—79.
- Wharton, L.T., 1943. Analysis of the metaphase and salivary chromosome morphology with in the genus *Drosophila*. *Univ. Texas Publ.* 4313, 282—320.