

中国瓢虫新种記述和关于瓢虫 外生殖器的論述*

刘 崇 乐

(中国科学院动物研究所)

摘要 由于不同的原因,弯斑瓢虫(*Coccinella geminopunctata*),纵条瓢虫(*C. longifasciata*)和隐斑瓢虫(*Ballia obscurosignata*)三个新种被认为应当包括在即将付印的《中国经济昆虫志:瓢虫科》一书中。为了便于使用新种的学名,更为便于日后的查考,特先在学报发表该三种的記述。

就如在其他分类工作中一样,雌雄两性的外生殖器对种的辨識起了很大作用。在这次工作中,发现雌瓢虫的生殖片基部柄形部分在各种中有相当的差异,可能发展为有用的特征,因此命名为“基柄”(callus)。

繼 1950 年的尝试,本文对瓢虫外生殖器的汉文名詞做了一次增补与修訂。

在編写中国经济昆虫志瓢虫科的过程中,发现在 *Coccinella* 属有两个种和 *Ballia* 属的一个种,或因其鞘翅斑紋与另一已知种十分相似容易互混,或因其鞘翅斑紋截然与众不同表现出独特性,或因其分布很广在产区内可能属于习見之种,經考虑这三个种虽为新种,但列入经济昆虫志中,則有助于解决問題。为了便利学名的使用和日后的查考,特先发表这三新种的記述。

由于生殖系統較少适应外界变化,从而能更忠实地反映出物种进化的途径,这部分的各个构造在系統发育和自然分类研究上,具有特殊的意义,而外生殖器在各目中的应用日益扩大,其原因即在于此。早在 1849 年,Ormaney 倡議利用生殖器官作为辨識种的特征。之后, Gosse 在 1882 年,进一步提出应用这一类特征作为更高级位的分类依据。Verhoeff 在 1895 年,詳細比較了瓢虫腹部的形态,創造了一套名詞,迄今沿用于瓢虫内外生殖器上。Dobzhansky 自 1920 年开始致力于瓢虫雌性內生殖器的比較形态研究,并先后在 1924 年和 1927 年发表其根据內生殖器的特征而制成的族及种的检索表和 54 个种的形态記述。所用的特征包括:卵巢管的数目(例如在 *Stethorus punctillum* Wse. 为两个而在 *Coccinella septempunctata* L. 則为 61 个),輸卵管和阴道的长度及其肌肉纖維的发展程度与布置特点,交配囊与阴道分离的程度(例如在 *Coccinula quadricimpustulata* L. 交配囊与阴道几分不清而在 *Harmonia*, *Semiadalia*, *Platynaspis* 等属則为独立的部分),交配囊肌肉纖維的布置与发展程度,交配囊前部所形成的漏斗(infundibulum)的不同形态,与交配囊相連接而一般十分硬化的受精囊是否明显分化为前角(cornu),基結(nodulus),側支(ramus)等等(图 1)。从上述特征可以明显看出 Dobzhansky 的着眼点是雌虫的內生殖器,因为他的論点是:虽說硬化的交配器官(即外生殖器)一貫被用作种的辨識依据,但种的差异同样深深刻印在內生殖器官上,因而这部分构造应受到同等重視。至于雄性生殖

* 承毛金龙同志协助制片,程义存、梁靜蓮同志制图,特此致謝。
本文于 1962 年 6 月 6 日收到。

器官, Dobzhansky (1924) 也做了詳細的比較研究, 但其結果似未曾发表。

当前的趋势是雌雄两性的生殖器官并用, 但着重应用外生殖器的特征。在这次工作中,

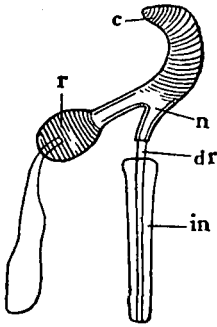


图1 *Synharmonia conglobata* 的受精囊和漏斗 c 前角 dr 受精囊管 in 漏斗 n 基柱 r 侧支
(引自 Dobzhansky, 1925, Zool. Anz., 62: 243, fig. 1, c)

中, 雄虫外生殖器很好解决了问题。新种 *Coccinella geminopunctata* 和 *C. undecimpunctata* 鞘翅同具十一个点形黑斑, 仅在端末两斑的排列上表示差异, 但以两种的雄性外生殖器的主要部分——阳茎 (penis) 相比较则迥然不同。实际上, 新种的外生殖器反与斑纹毫不相似的 *C. transversoguttata* L. 属于同一类型。雄性外生殖器, 除阳茎外, 有侧突 (paramere) 和弯管 (siphon), 以及在阳茎基部的基片 (basal plate) 和基柱 (trabes)。阳茎为一细长直管, 一般对称但有时不对称, 其端部多半弯曲, 其下面中间有纵缝。阳茎侧突是扁长附器, 着生在阳茎基部两侧的上部, 一般与阳茎同长但有时呈现差异, 在其端缘和内面有较密的感毛。弯管特细特长, 其基部经过不同角度的弯曲而向前伸直。在基部可能形成弯管囊 (siphonal capsule), 在末端有不同的形状提供可用的分类特征, 在这里还可有膜质的包皮囊 (praeputial sac)。弯管穿过阳茎, 在后者前端伸出外面, 在交配时精液即由其末端一个小孔口射出。基片承托阳茎, 基柱则撑支在弯管基部与阳茎基部之间 (图 2)。

就如上述, 雌性生殖器之应用于分类研究者, 除受精囊外全为外生殖器。在外生殖器中, 参照 Dieke 研究植食性瓢虫雌性外生殖器所做出的结论, 由第九腹板分裂而成的两个生殖片 (genital plate) 最为有用。生殖片由基部的柄形部分 (Verhoeff 的 “Stiel”) 和扁阔的板形部分组成, 在后者端部还有小指形的端突 (stylus), 许多感毛着生在生殖片的端缘及表面上。在过去, 生殖片的外形主要被用以区别不同的种, 而植食性瓢虫的生殖片更因其内缘有不同形状的内凹缺口, 被认为十分有用的特征, 只是柄形端部迄未受到重视。在这次工作中, 我们看到这一部分的形状、长度和基缘的完整与否都蕴藏着不少可用的特征。例如, 在本文述及的 *Coccinella* 和 *Ballia* 两属, 柄形部分至为明显, 虽然在 *Coccinella undecimpunctata* 和 *C. longifasciata* 为短角形的。在 *C. geminopunctata* 这一部分则十分突出, 不仅其长度达到全片的 1/3, 而且其端末不是光圆而是锯齿形的, 呈现出参差不齐的状态 (见图版 I, 图 4)。在 *B. obscurisignata*, 这一部分也与众不同, 弯成钩形, 而在 *B. korschefskeyi* 和 *B. dianae* 则有分枝, 但分枝的状况在这两种又有所不同 (图 3: a, b)。柄形部分在植食性的 *Epilachna* 和 *Afissa* 多不存在。鉴于这一部分可能发展为经常引用的特征, 为了便于称呼, 拟名之为 [生殖片] 基柄 (capulus)。

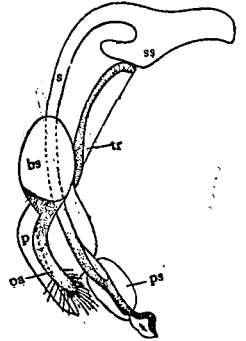


图2 *Coccinella septempunctata* 的雄虫外生殖器
bs 基片 p 阳茎 pa 侧突 ps 包皮囊 ss 弯管囊 tr 基柱

关于瓢虫雌雄两性外生殖器各个部分的汉文命名, 笔者 (1950) 曾做过初步的尝试, 为了补充与修订, 兹汇集与分类工作有关的术语, 制成下列汉英名词对照表, 并提出修订某些汉文名词的意见:

雄性外生殖器

阴莖 penis

侧突 paramere

弯管 siphon

弯管囊 siphonal sac

包皮囊 praeputial sac

基片 basal plate

基柱 trabes

基刃 basal knife edge

端棘 apical thorn

雌性内外生殖器

卵巢管 ovariole

阴道 vagina

交配囊 bursa copulatrix

漏斗 infundibulum

受精囊 receptaculum seminis

前角 corou

基结 nodulus

侧支 ramus

生殖片 genital plate

基柄 capulus¹⁾

端突 stylus

名词来源及修订理由

昆虫学名词(1954)

原为“侧叶”(1950)改“侧突”以与昆虫学名词统一

原有(1950)

新增

新增

原译作“基板”(1950),改称“片”更为确切

新增

原有(1950)

原有(1950)

昆虫学名词

昆虫学名词

昆虫学名词

新增

昆虫学名词

新增

新增

新增,昆虫学名词有“分支”,应增补新词

原为“生殖板”(1950),但既系由第九腹板分裂而成,称“片”更为确切

新增

新增

孪斑瓢虫 *Coccinella geminopunctata* (新种)

体长:♂ 6—6.8 毫米,♀ 6.6—7.2 毫米;体宽:♂ 4.5—5.3 毫米,♀ 5.0—5.4 毫米。

虫体卵圆形,扁平拱起。头黑色,近复眼处各有一个大型黄白斑,紧靠复眼。复眼黑色,在其内凹处各有一个小型黄白斑,可与大型斑连接。唇基黑色,前缘有时具黄色窄条。触角黑褐色,口器黑色,上颚外侧黄色。前胸背板黑色,在其前角各有一个四边(或近三角形)的黄白斑,此斑在背板前缘有时由黄色条纹相连,在前角腹面形成人字形窄斑。小盾片黑色,鞘翅基色褐黄色,在小盾片两侧各具明显的三角形白斑。此外,在每个鞘翅上具有下列五个点形黑斑:小盾斑位于小盾片两侧及下方,两半对合呈长圆形横斑;肩斑在肩胛上;在外缘 1/3 和 2/3 处各有一小型斑。在中部偏内略前于 1/2 处有大型黑色横斑,在 2/3 处另一黑斑与外缘下侧斑平行并列。鞘缝无条纹。腹面黑色,具有白色细毛。中胸后侧片,后胸前侧片端部和后侧片黄白色。足黑色。

头部刻点较深而明显,前胸背板和鞘翅刻点稍浅。鞘翅外缘稍微隆起,直至末端仍然

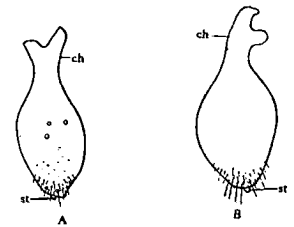


图3 基柄的末端

A. *Ballia korschevskiyi*; B. *B. dianae*

1) 拉丁文:柄。

明显,在肩角后最宽,向后细窄,内有纵槽,刻点稍粗稍稀。后基线内支与腹板后缘靠近,外支不达到前缘,也与前角有相当距离。腹板第五节,在雄虫后缘宽浅内凹,在雌虫齐平。腹板第六节,在雄虫后缘全缘较深内凹,在雌虫后缘圆形外凸。

雄虫外生殖器,阳茎侧面观,端末平直舌形,不向上弯,在全长 1/4 处开始展宽,在前于 1/2 处有三角形缺口,此后再度展宽以达基部。侧突略长于阳茎的 3/4,扁平,端末光圆而窄于中部,在端末及前 4/5 的边缘和内面有较密的刚毛。基片端部着生侧突,其长度为侧突的 1/2。弯管囊发达,侧面有向上弯的分支;弯管近端末处膨大,有倒圆锥形孔口,在孔口一边之前有硬化伸延部分,长度为孔口直径的 $1\frac{1}{2}$,负有两个爪形端器,这两部分都包在包皮囊之内。

雌虫生殖片有较长的基柄,达全片长度 1/3,基柄的端末边缘锯齿形,参差不齐。

校模¹⁾、♂ 云南(1957, IV, 16)。

偶模²⁾ ♀ 甘肃(1957, VII, 27)。

辅模³⁾ 3 ♂♂ 新疆(1958, VI, 9); 云南(1955, V, 30); 甘肃(1957, VII, 29)。

5 ♀♀ 云南(1955, V, 30)四个; 云南(1957, V, 16)。

模式标本存中国科学院动物研究所。

本新种的鞘翅斑纹与 *Coccinella undecimpunctata* L. 相似,其显著不同之处在于本种的端末两点平排并列,而新种种名即由此得来, *geminus*, 拉丁文,孪生 + *punctatus*, 拉丁文,斑点。此外,在本种,复眼侧斑紧靠在复眼内缘上,虫体也比 *C. undecimpunctata* 大些。最明显的差别表现在外生殖器上: 雄虫阳茎侧边有缺口,弯管囊十分发达,弯管端末有爪形附器;雌虫生殖片的基柄特别长而且端末不齐平。由于阳茎有缺口,形似 *Coccinella transversoguttata* L. 但其基部则呈现窄缩,而且从这两种的鞘翅斑纹来看,则更显然不同。

纵条瓢虫 *Coccinella longifasciata* (新种)

体长: ♂ 4.5 毫米, ♀ 4.5—4.9 毫米; 体宽: ♂ 3.8 毫米, ♀ 3.2—3.4 毫米。

虫体卵圆形,扁平拱起,头黑色,紧靠复眼内缘各具一黄白色斑,复眼下部内凹处有小黄斑,与眼侧大斑相连。唇基黄黑色,但有时其前缘黄色,触角黑褐色,口器黑色,上颚外侧黄色。前胸背板前缘,前角,侧缘有黄色条纹,此斑伸展至腹面缘折上形成大型三角斑。鞘翅黄色,自基部起沿肩胛有较宽黑色纵条,向后斜伸至鞘翅 7/8 处,在此处纵条与鞘缝相距仅及与外缘的距离的一半。小盾片黑色,在其下沿鞘缝有另一黑色纵条,基部宽阔,至 4/5 处变窄,以细纹达鞘翅端末。腹面黑色,被有白毛;中、后胸腹板的后侧片黄色。足黑色,但雄虫前足基节有黄点。

头部及鞘翅的刻点比前胸背板粗深。鞘翅外缘的隆起自始至终保持细窄,在内侧无粗大刻点,也无纵槽。后基线外支不达到腹板前缘。雄虫第五腹板后缘内凹,中间向下斜折,第六腹板表面有明显月牙形横陷,后缘内凹并略向上翻。雌虫第五腹节后缘齐平,第六腹节后缘圆形外凸。

雄虫外生殖器腹面观,阳茎端部舌形,中部展宽,大致方形,此后又窄缩平行至基部,侧突长度为阳茎的 4/5,其基部向内弯曲着生在基片上。基柱长于阳茎,比数为 6:5。弯管

1,2,3) 模式标本的汉文命名,系根据其作用而拟定的,其他论据留在另文叙述。

囊发达,弯管末端有两个伸延部分:靠囊的一个细杆形,包在包皮囊之内;另一个长片形,长于前一个,有如复盖其上。

雌虫生殖片近长方形,有短角形基柄,其长度为全片的 1/5,其端末光圆。

校模 ♀ 青海(1957, VII, 29)

偶模 ♂ 青海(1957, VI, 6)

辅模 3 ♀♀ 新疆(1956, VIII, 9); 青海(1957, VI, 29)两个。

模式标本存中国科学院动物研究所。

本新种的鞘翅斑纹十分独特,因而很容易同 *Coccinella* 属的其他各种区别开来,新种的学名即取义于此: longus, 拉丁文,展长+ fascia, 拉丁文,带。按 Dobzhansky (1926)的推断,所有 *Coccinella* 属的各种以及变型的鞘翅斑纹都是从一个基本型变化而来(图 4)。在本种中,背面的一条纵纹既由鞘翅基部,经过肩胛,内斜几达端末,可能是由 1, 3, 5 斑连接融合而成;沿鞘缝的一条则可能是由小盾斑(1/2)增长向后伸延而成;2, 4 两斑则完全消失。从雄虫外生殖器来看,本种与 *Coccinella trifasciata* 比较类似,但本种的阳茎在中部方形,在基部窄缩,又显示差异,尤其从两者斑点的融合来说,显然有纵横之不同。

隐斑瓢虫 *Ballia obscurosignata* (新种)

体长: ♂ 6.4—6.6 毫米, ♀ 6.4—7.3 毫米; 体宽: ♂ 4.9—5.1 毫米, ♀ 4.7—5.6 毫米。

虫体椭圆形,扁平拱起。头红褐色,无斑纹,复眼黑色,触角、上唇、口器红褐色。前胸背板栗褐色,两侧有大型白斑,自前角达后角。小盾片黑色。鞘翅栗褐色,具不明显的白斑,排列如次:(1)衣钩形白斑,起自鞘翅基部中央与小盾片旁,向外伸展至肩胛前,向后沿鞘缝伸展至缝的 1/2 处。此斑前半三角形,后半由于加宽并向外伸展形同挂钩。(2)缘斑,自肩角起沿外缘向后至鞘翅 4/5 处,此斑中段最粗后段最细。(3)中斑,在鞘翅背面中央 1/3 处。(4)不稳定的侧斑,在背面 1/2 处,靠近缘斑。斑纹变异较大,主要是中斑可与衣钩斑在其中部或前部接合;缘斑在肩胛前同衣钩斑接合;或各斑浅淡,分界不明。腹面黄褐色,后胸腹板,各足的胫节和跗节深褐色,中胸腹板后侧片黄白色。

头和前胸背板比鞘翅刻点较浅。鞘翅外缘隆起狭窄,内侧纵槽不明显但有粗刻点。前胸腹板纵隆线较长,伸延至板面中央,其最前端略向外倾。后基线分叉,内支向后与腹板后缘平行,不融合,外支不达到腹板前缘。雄虫第五腹板后缘全线内凹,中央最深;第六腹板后缘中央有半圆形缺口,着生密毛。雌虫第五腹板后缘伸延下折,在中央略弯折以承受第六腹板表面上的隆起,第六腹板后缘圆形外凸。

雄虫外生殖器侧面观,阳茎端末弯曲,钩形。侧突与阳茎同长,端末展宽,前 1/4 部分的边缘和内面生有密毛。基片略长于阳茎的 1/2,基柱与阳茎同长,端末膨大。腹面观,阳茎端部舌形,在 1/10 处向外微突,在 1/4 处开始展宽,此后两边平行,使阳茎呈长筒形。弯管囊不发达,有弯指形分支。弯管端末窄缩部分有长形孔口,在前有两个突起,一细长略弯,一短粗而直,包在包皮囊内。

雌虫生殖片长形,基柄超过全长的 1/3,端末弯钩形,十分独特。

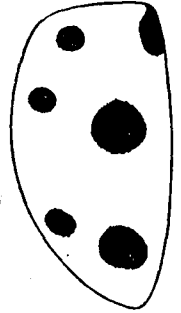


图 4 *Coccinella* 属鞘翅斑纹的基型 (引自 Dobzhansky, 1926)

校模 ♂ 浙江(1936, VII, 5)

偶模 ♀ 福建

輔模 3 ♂♂——广东(1956, III);福建(1953, XI);广西(1953, XI, 26)。

4 ♀♀——广东(1953, IV;1953,III);福建;北京(1962, V, 18)。

模式标本存中国科学院动物研究所。

本新种的特点是鞘翅斑纹不明显,因而以 *obscurus*, 拉丁文,不明显 + *signatus*, 拉丁文,斑纹,命名。在 *Ballia* 属六个已知种中,鞘翅斑纹的差别是较大的,因之 Mader 指出,辨識此属各种比较容易,只凭斑纹即可,无须用检索表。*Ballia obscurusignata* 的斑纹与已知各种差异之大是符合本属的特性的。但是,在各种中,通过变型,还可看到某些連續性的踪迹,例如, *B. zephirinae* 的变型 *gustavi* 通过 *ab. roubali* 同 *B. eucharis* 的变型 *mayeti* 呈现出有似“斑纹重迭”的现象(是否确由两种变型杂交而得来,因北方无此种,目前尚不能用实验结果证明之)。如果斑纹演化确有上述的連續性可寻,那么 *B. obscurusignata* 按其鞘翅斑纹而论,可能与 *B. korschefskyi* 相近,因为可以设想后者在鞘翅上构成网形斑的褐色部分扩展而居于网眼之内的白色部分退缩,从而形成 *B. obscurusignata* 的特殊的状态。至于这个种的外生殖器,无论雌性或雄性,都表现了很明显的差别:(1)生殖片的基柄在 *B. korschefskyi* 分支而在本种则弯成钩形;(2)腹面观, *B. korschefskyi* 的阳茎在端部的两侧不向外微小伸展而本种则有之。

参 考 文 献

- 刘崇乐: 1950. 华北几种“廿八星”瓢虫的辨識和 *Epilachna operculata* 新种記述。中国科学, 1 (1): 162。
 Dieke, G. H.: 1947. Ladybeetles of the genus *Epilachna* (sens. lat.) in Asia, Europe, and Australia. *Smiths. misc. Coll.* 106(15): 19—20。
 Dobzhansky, Th.: 1924. Die weiblichen Generationsorgane der Coccinelliden als Artmerkmal betrachtet. (Col.) *Ent. Mitt.* 13(1): 18—27。
 Dobzhanskij Th.: 1926. Die paläarktischen Arten der Gattung *Coccinella* L. *Rev. russe d'Ent.* 20: 17, fig. 1。
 Добжанский, Ф. Г.: 1927. Половой аппарат божьих коровок (Coccinellidae), как видовой и групповой признак. Изв. Акад. Наук СССР. (13—14): 1385—94; (15—17): 1555—84, 2 таб。
 Mader, L.: 1926—36. Evidenz der paläarktischen Coccinelliden und ihrer Aberrationen. p. 311—6, Pl. 57, fig. 30—42, Pl. 58, fig. 1—15。

DESCRIPTIONS OF NEW CHINESE COCCINELLIDS AND OBSERVATIONS ON THE EXTERNAL GENITALIA OF LADYBEETLES

LIU CHUNG-LO

(Institute of Zoology, Academia Sinica)

Consideration on various grounds has led to the inclusion of three new species of ladybeetles in the Coccinellidae fascicle of the Economic Series of the Chinese Insect Fauna, now going to the press. To make available the species names proposed and to facilitate future reference, new species descriptions are herewith published in advance in this journal.

In the course of the present study, the external genitalia of both the male and female sex have proved, as of wont, exceedingly helpful in species discrimination. Especially worth mentioning is a hitherto neglected structure—the basal “handle”-like portion of the genital plate or the “Stiel” in Verhoeff’s terminology, which has shown possibilities of being more widely made use of in future investigations of Coccinellid taxonomy. It first attracted attention in the comparative study of the female genital plates of *Coccinella undecimpunctata* and *C. geminopunctata* (a new species to be described presently), two forms closely resembling each other in point of elytral pattern but differing widely if genitalia are taken into account. This basal portion of the genital plate of *C. 11-punctata* is short and bluntly rounded at the end, whereas that of *C. geminopunctata* is long and crenate at the corresponding point. Again in the three species of *Ballia* studied, *B. obscurossignata* sp. n. has a hooked end, while in *B. korschevskyi* and *B. diana*e, the end is branched though in quite different manners (fig. 3, A & B). For the sake of easier reference, the term *capulus* (Lat., a handle) has been proposed.

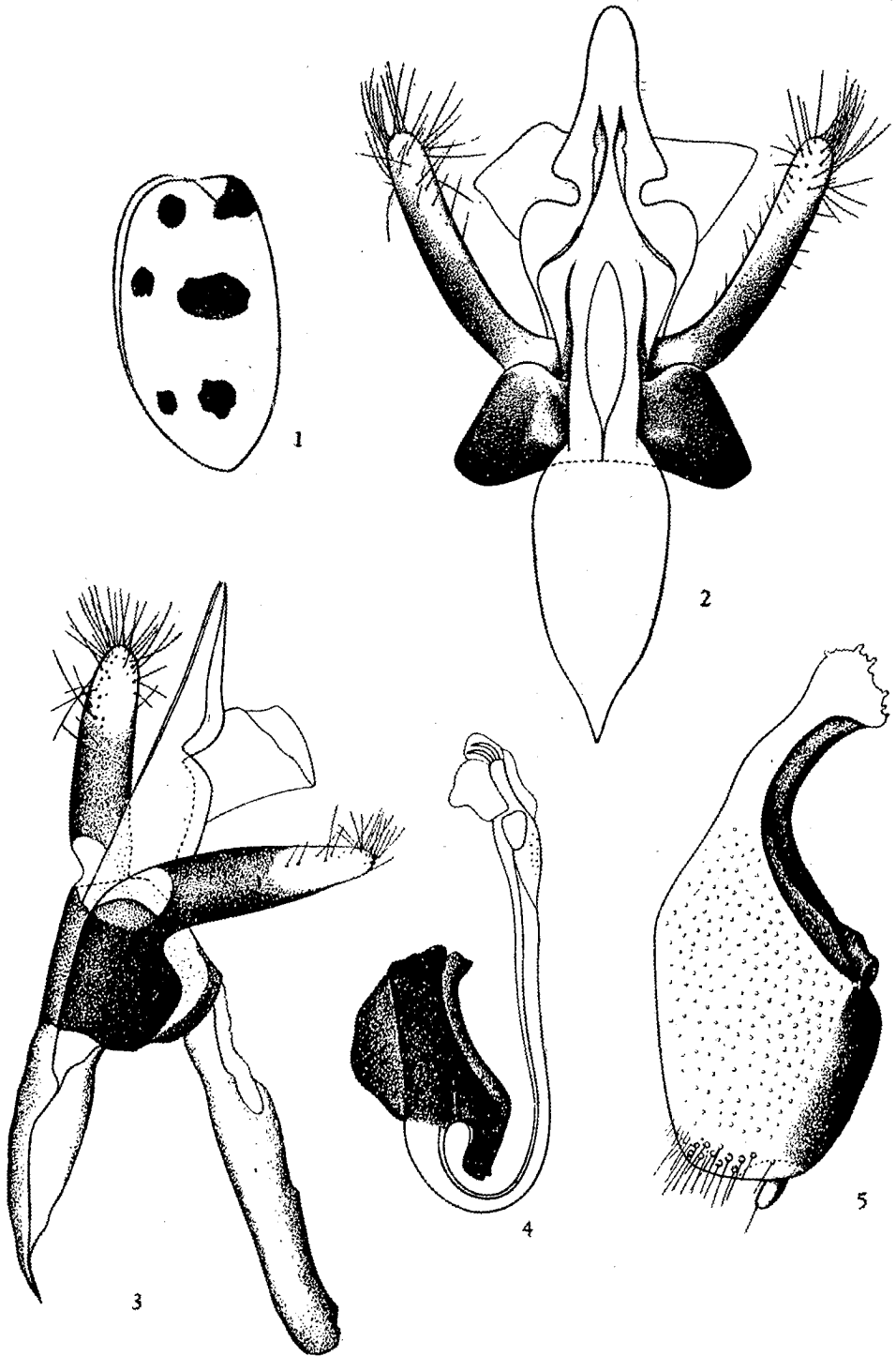
The three new species described in this paper are: *Coccinella geminopunctata*, *C. longifasciata* and *Ballia obscurossignata*.

Coccinella geminopunctata resembles closely *C. undecimpunctata* in having an identical number of black spots (11 altogether) and in their general disposition on the elytra, but may be readily distinguished by its two apical spots being at one level in contrast to the fore-and-aft placement in the Linnaean species. Their genitalia are evidently of very different types. The penis in the new species has a wedge-shaped cleft at about the middle on each side, while the *11-punctata* penis has the sides entire. But the greatest difference is shown in the capulus as discussed in the paragraph immediately preceding. In point of general form of the penis, *C. geminopunctata* shows similarity to *C. transversogutata*, a species with totally different elytral pattern. The new species can moreover be distinguished at sight by its larger body size.

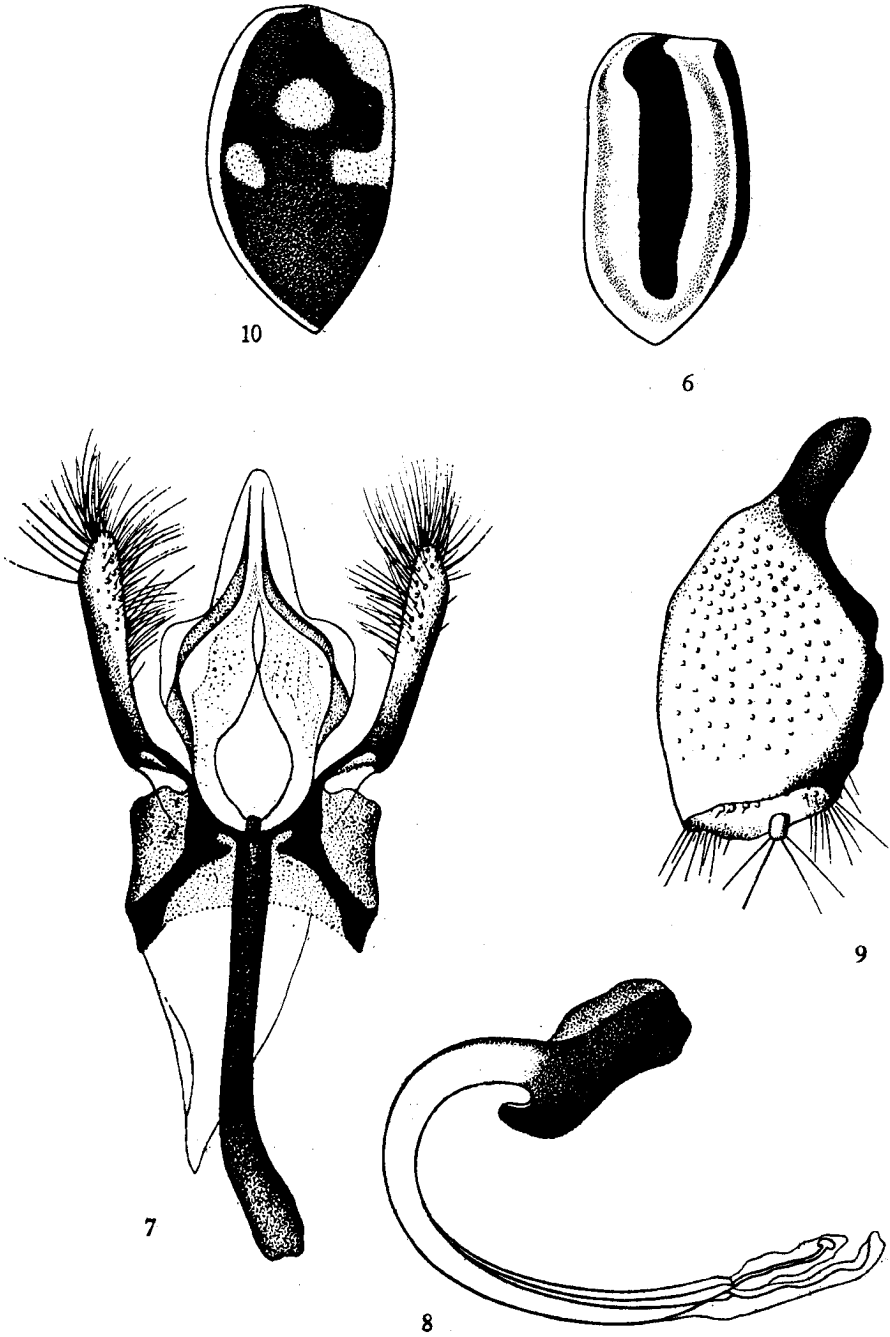
Coccinella longifasciata distinguishes itself by having a longitudinal black stripe on the elytral disc, besides one on the suture. The elytral stripe, by virtue of its oblique position, offers a clue to its having possibly been derived from the basic pattern of Dobzhansky (1926) (fig. 4), with the extension and confluence of spots 1, 3, 5 and the obliteration of the two lateral spots. So far as the writer is aware, this type of pattern is quite rare, if not unique, in the genus *Coccinella*. In the male genitalia structures, *C. longifasciata* shows some resemblance to *C. trifasciata* in the shape of the penis but differs in having the basal portion narrowed, whereas in the other it is wide throughout. It is also obvious that the coalescence of the spots is longitudinal in one and transverse in the other.

Ballia obscurossignata is characterized by the peculiarity shown in the indistinctness of the white-colored pattern, which, moreover, is quite variable. The genitalia conform to the type of the genus but in the capulus it shows an individuality not approached by the two congeneric species (*B. korschevskyi* and *diana*e) currently investigated. This species was found on pine trees both in the north and the south, and is evidently an aphid feeder.

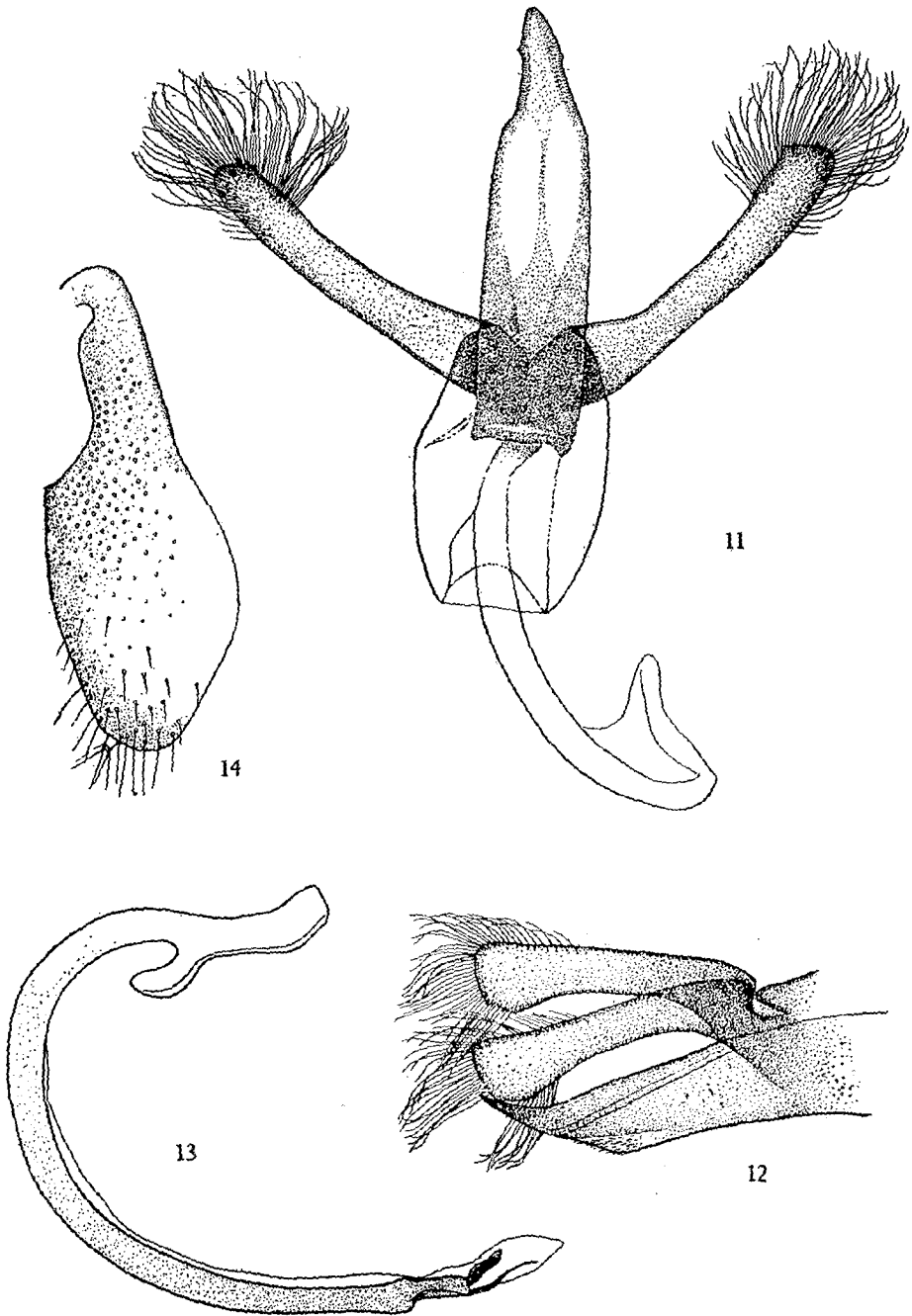
As an adjunct to this study and a continuation of a previous effort (Liu, 1950), proposals have been advanced to revise and supplement the Chinese terminology of the genitalia structures of the Coccinellidae.



1. *Coccinella geminopunctata* 的鞘翅斑纹
 2. *Coccinella geminopunctata* 的阳茎,腹面观
 3. *Coccinella geminopunctata* 的阳茎,侧面观
 4. *Coccinella geminopunctata* 的弯管
 5. *Coccinella geminopunctata* 的生殖片



6. *Coccinella longifasciata* 的鞘翅斑纹
 7. *Coccinella longifasciata* 的阳茎, 腹面观
 8. *Coccinella longifasciata* 的弯管
 9. *Coccinella longifasciata* 的生殖片
 10. *Ballia obscurisignata* 的鞘翅斑纹



11. *Ballia obscurosignata* 的阳茎, 腹面观
 12. *Ballia obscurosignata* 的阳茎, 侧面观
 13. *Ballia obscurosignata* 的弯管
 14. *Ballia obscurosignata* 的生殖片