江西省庐山地区蜻蜓多样性的研究*

虞蔚岩[1**] 李朝晖[1***] 黄 成[2] 陈全战[1] 张文光[1] 周 [illegible][1] 郭 娜[1] 李智星[1]

(1. 南京晓庄学院 生命科学系 210017; 2. 南京大学 生命科学学院 210093)

The species diversity of Odonata in Lushan, Jiangxi. YU Wei-Yan[1**], LI Zhao-Hui[1***], HUANG Cheng[2], CHEN Quan-Zhan[1], ZHANG Wen-Guang[1], ZHOU-Jun[1], GUO-Na[1], LI Xing-Zhi[1] (1. *Department of Life Science, Nanjing Xiaozhuang University*, Nanjing, Jiangsu 210017, China; 2. *College of Life Science, Nanjing University*, Nanjing, Jiangsu 210093, China)

Abstract Based upon the dragonfly resource survey in Lushan area of Jiangxi Province during 2004 ~ 2005, 1 145 specimens were collected in spring, summer and autumn. A total of 52 species of 35 genera in 10 families were identified. Both the number of species and individual presents in the following order: summer> spring> autumn; and the number of genera and families presents: summer> spring> autumn. The species diversity (H') decreased in an order of seasons: spring (2.7603)> summer (2.6420)> autumn (2.5601).

Key words Odonata, Jiangxi, different seasons, diversity

摘 要 于2004~2005年对江西庐山地区蜻蜓资源进行调查,通过对春、夏、秋三季蜻蜓多样性的研究,共收集蜻蜓1 145只,隶属于10科、35属、52种。种类个体数量均表现为夏季最多,春季次之,秋季最少;属数和科数也是以夏季最多,春季次之,秋季最少。三季多样性指数(H')的排序为:春季(2.7603)> 夏季(2.6420)> 秋季(2.5601)。

关键词 蜻蜓,江西,不同季节,多样性

蜻蜓目昆虫是昆虫纲中比较原始的种类,其幼虫水生,成虫陆生,主要以农林害虫为食[1]。全世界目前共记载约5 500种,中国已知400余种。江西省庐山地区,其境内湖荡棋布,沟渠纵横,是多种蜻蜓生活和繁殖的良好场所。目前,有关蜻蜓目昆虫多样性研究的资料较少,为了更好的开发和利用蜻蜓目昆虫的宝贵资源,作者于2004~2005年对江西省庐山地区蜻蜓目昆虫的多样性进行了初步的研究。现将结果概述如下。

1 自然概况

庐山地区位于中国江西省北部,地处中亚热带北沿,北纬29°35′,东经115°59′,属亚热带东部季风区域。位于世界地理区系东洋界的北端,中国地理区系华中区的北部。该地区面江临湖,山高谷深,具有鲜明的山地气候特征。年平均气温16~17 ℃,夏季极端最高温度32 ℃,年降雨量1 300~1 600 mm,年无霜期239~287 d。年日照时数在1 650~2 100 h,年平均日照百分率为38%~47%。年平均雾日在16 d以上,年平均湿度达75%~80%。由于距北回归线近,热量充沛,雨水多,光照好,森林覆盖达30%以上,生物资源丰富。高等植物近3 000种,昆虫2 000余种,鸟类170余种,兽类37种。加之此地区风力小,池塘多,因此该地蜻蜓目昆虫种类较多。

我们此次调查的选点,主要集中在庐山的山南坡地,海拔高度在200~300 m以下的地区。具体样点为:海会镇东(其与鄱阳湖之间)、三叠泉、白鹿洞、观音桥和秀峰等(图1)。这一

* 南京晓庄学院生态学重点学科研究项目(2005~2008)资助。

** E-mail: ywy138519@126.com

***通讯作者, E-mail: lizhh6710@126.com

收稿日期: 2006-02-27, 修回日期: 2006-07-13

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

区域原以亚热带常绿阔叶林和亚热带针叶林为主,常绿阔叶植物有:苦槠栲、青栲、青冈栎、天竺桂、樟树、大叶楠、红楠、白楠、紫楠、厚皮香和油茶等;林下常绿灌木有:尖叶茶、细齿叶柃、杨桐、乌饭树、马银花、石头棵子和茵香等。草本植物有芒萁、狗脊蕨和庐山石韦等。此外还有亚热带针叶林—马尾松林等。但由于人类的活动,多变成人工栽培植被,森林沦为灌丛、草丛,只有局部保留次生天然林[2]。

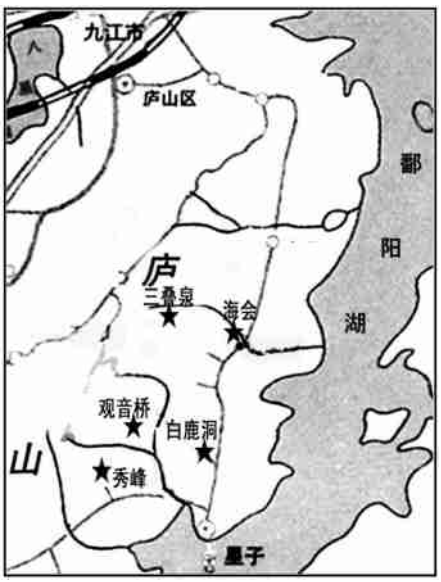


图 1　庐山山南地区简图

2　研究方法

2.1　调查鉴定

我们在 2004 ~ 2005 年春夏季和秋季蜻蜓羽化的高峰期,进行了蜻蜓目昆虫的采集工作。根据蜻蜓主要栖息于水域附近的特点,调查主要采取随机取样的方法,在庐山南山坡地各样点的一些比较适合蜻蜓生长的水域附近进行采集,然后对采集到的标本进行分类鉴定(标本均保存在南京晓庄学院生命科学系动物标本室),鉴定主要以《中国习见蜻蜓》[1]和《中国春蜓分类》[3]两书描述的特征来决定,同时参考其它资料[4~8]。鉴定后统计各种的数量情况,以分析不同季节各类蜻蜓种类和数量的变化。

2.2　数据分析

(1)优势度指数(D)采用 Berger Parker 公式[9]:$D = N_{max} / Nt$。式中:N_{max} = 优势种的种群数量,Nt = 全部物种的种群数量。

(2)多样性指数(H')采用 Shannon-Wiener 公式[10]:$H' = -\sum Pi \ln Pi$,$Pi = Ni / N$。其中 Pi,是第 i 种的个体比例;Ni,是第 i 种的个体数;N,是全部物种的个体总数。

(3)均匀度指数(J)采用 *Pielon* 公式[9]:$J = H' / \ln S$。式中:J = 均匀度,S = 物种数。

3　结果与分析

3.1　科、属、种组成的季节性比较

此次调查研究共采集到蜻蜓目昆虫标本 1 145只,分别隶属于 2 个亚目,10 科,35 属,52 种;其中优势种为蜻科的褐肩灰蜻 *Orthetrum internum* McLachlan、闪绿宽腹蜻 *Lyriothemis pachygastra* Selys、六斑曲缘蜻 *Palpopleura sexmaculata* Fabricius、黄蜻 *Pantala flavescens* Fabricius、红蜻 *Crocothemis servilia* Druy、大黄赤蜻 *Sympetrum uniforme* Selys;色[illegible]科的红痣绿色[illegible] *Mnais earnshawi* Ris;扇[illegible]科的白扇[illegible] *Platycnemis foliacea* Selys 等。从各科中种的多少比例看:蜻科> [illegible]科> 春蜓科> 扇[illegible]科> 色[illegible]科> 蜓科> 溪[illegible]科> 丝[illegible]科> 伪蜻科> 综[illegible]科。从个体数量多少看:蜻科> 扇[illegible]科> 色[illegible]科> [illegible]科> 春蜓科> 溪[illegible]科> 丝[illegible]科> 蜓科> 伪蜻科> 综[illegible]科。

春季采集到 424 只,隶属于 7 科 24 属 30 种。其中优势种为:闪绿宽腹蜻、六斑曲缘蜻;亚优势种为:褐肩灰蜻、白狭扇[illegible]、锥腹蜻 *Acisoma panorpoides* Rambur 等。

夏季采集到 594 只,隶属于 10 科 27 属 35 种。其中优势种为:褐肩灰蜻、六斑曲缘蜻、黄蜻;亚优势种为:闪绿宽腹蜻、白扇[illegible]等。

秋季采集到 132 只,隶属于 5 科 12 属 21 种。其中优势种为:大黄赤蜻、褐顶赤蜻 *Sympetrum infuscatum* Selys;亚优势种为:红蜻、秋赤蜻 *Sympetrum frequens* Selys 等。

3.2　不同季节科、属、种、个体数的数量比较

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

从表 1 中我们可以看出, 春、夏、秋三季分别采集到的蜻蜓标本中, 科的种类比例为: 夏季> 春季> 秋季; 属的种类比例为: 夏季> 春季> 秋季; 种的种类比例为: 夏季> 春季> 秋季; 个体数的比例为: 夏季> 春季> 秋季; 表现出夏季是蜻蜓最繁盛的季节的特点。

其中最大的科为蜻科, 采集到的标本数达 830 只, 占总采集到的标本数的 72.5%。春、夏、秋三季所占的比例依次为: 63.0%、75.1%、88.6%。因此, 三季各占的比例依次为: 秋> 夏> 春, 这说明秋季蜻科蜻蜓占有绝对优势, 尤其是秋季的赤蜻, 无论从种类上, 还是数量上都是如此。这可能与蜻科种类适应能力较强有关。

表 1 江西庐山地区不同季节蜻蜓种类和数量分布情况表

	春季	夏季	秋季	总计
科	7	10	5	10
属	24	27	12	35
种	30	36	21	52
个体数(头)	424	594	132	1 145

3.3 不同季节科、属、种丰富度的比较

对 52 种蜻蜓进行属数, 种数以及单种属数、多种属数的统计、计算, 并分析不同季节各科种数占总种数的百分比和各科的属种比值系数, 从而分析各种蜻蜓在庐山地区不同季节的相对丰富度和蜻蜓组成的结构(见表 2)。

表 2 江西庐山地区春、夏、秋三季蜻蜓各属、种统计总表

科名	季节	蜓科	春蜓科	伪蜻科	蜻科	色[illegible]科	溪[illegible]科	扇[illegible]科	丝[illegible]科	[illegible]科	综[illegible]科	合计
属数	春季	2	4	0	8	2	2	2	0	4	0	24
	夏季	1	2	1	10	2	2	3	1	4	1	27
	秋季	1	0	0	7	2	0	1	0	1	0	12
	合计	2	4	1	13	3	2	3	1	5	1	35
占总属数(%)	春季	8.3	16.7	0	33.3	8.3	8.3	8.3	0	16.7	0	100
	夏季	3.7	7.4	3.7	37.0	7.4	7.4	11.1	3.7	14.8	3.7	100
	秋季	8.3	0	0	58.3	16.7	0	8.3	0	8.3	0	100
	合计	5.7	11.4	2.9	37.1	8.6	5.7	8.6	2.9	14.3	2.9	100
种数	春季	3	4	0	11	2	2	2	0	6	0	30
	夏季	1	2	1	16	2	2	3	1	7	1	36
	秋季	2	0	0	15	2	0	1	0	1	0	21
	合计	3	4	1	24	3	2	3	1	10	1	52
占总种数(%)	春季	10	13.3	0	36.7	6.7	6.7	6.7	0	20	0	100
	夏季	2.8	5.6	2.8	44.4	5.6	5.6	8.3	2.8	19.4	2.8	100
	秋季	9.5	0	0	71.4	9.5	0	4.8	0	4.8	0	100
	合计	5.8	7.7	1.9	46.1	5.8	3.8	5.8	1.9	19.2	1.9	100
属种比值系数	春季	0.67	1	0	0.73	1	1	1	0	0.67	0	0.8
	夏季	1	1	1	0.63	1	1	1	1	0.57	1	0.75
	秋季	0.5	0	0	0.47	1	0	1	0	1	0	0.57
	合计	0.67	1	1	0.54	1	1	1	1	0.50	1	0.67
单种属数	春季	1	4	0	7	2	2	2	0	2	0	20
	夏季	1	2	1	9	2	2	3	1	2	1	24
	秋季	0	0	0	5	2	0	1	0	1	0	9
	合计	1	4	1	11	3	2	3	1	3	1	30
多种属数(种数)	春季	1(2)	0	0	1(4)	0	0	0	0	2(2)	0	4(8)
	夏季	0	0	0	1(7)	0	0	0	0	2(3)	0	3(12)
	秋季	1(2)	0	0	2(6)	0	0	0	0	0	0	3(12)
	合计	1(2)	0	0	1(13)	0	0	0	0	2(7)	0	4(22)

从春季的属种比值系数看: 本地区春季的总比值为 0.80, 小于该比值的科有蜓科(0.67)、蜻科(0.73)、[illegible]科(0.67), 且它们种类较多, 分别为 3 种、11 种和 6 种, 说明春季这三科蜻蜓在

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

庐山地区丰富度相当高，区域代表性较强，是春季该区系组成中最活跃的成分。而春蜓科(1.00)、色[illegible]科(1.00)、溪[illegible]科(1.00)和扇[illegible]科(1.00)在各科中相对属和种的数量较高，其丰富度则相对较低。

从夏季的属种比值系数看：本地区夏季的总比值为0.75，小于该比值的科有蜻科(0.63)、[illegible]科为(0.57)，且种类较多，分别为16种和7种，说明夏季这2科在庐山地区丰富度相当高，区域代表性较强，是夏季该区系组成中最活跃的成分；而蜓科(1.00)、伪蜻科(1.00)、丝[illegible]科(1.00)和综[illegible]科(1.00)均为单属单种。而春蜓科(1.00)、色[illegible]科(1.00)、溪[illegible]科(1.00)和扇[illegible]科(1.00)在各科中相对属和种的数量较高，其丰富度则相对较低。

从秋季的属种比值系数看：本地区秋季的总比值为0.57，小于该比值的科有蜓科(0.50)、蜻科为(0.47)，但其种类一般，分别为2种和15种，相对来说秋季这2科在庐山地区丰富度较高，区域代表性较强，是秋季该区系组成中最活跃的成分；其扇[illegible]科(1.00)和[illegible]科(1.00)均为单属单种。而色[illegible]科(1.00)在各科中相对数量较高，但丰富度则相对较低。

总之，从全年的属种比值系数看：也是蜓科(0.67)、蜻科(0.54)和[illegible]科(0.50)低于总比值(0.67)，且其种类较多，分别为3种、24种和10种，说明这3科在庐山地区全年的丰富度均相当高，区域代表性强，是该区系组成中全年最活跃的成分；而伪蜻科(1.00)、丝[illegible]科(1.00)和综[illegible]科(1.00)全年均为单属单种。从单种属与多种属的统计上分析，在本地区所有的35个属中单种属就有30个，占总属数的85.7%，说明庐山地区蜻蜓区系在起源和构成上比较复杂。

3.4　不同季节的优势度、多样性和均匀度比较

从表4中可以清楚的看出春、夏、秋三季这些指数的变化为：

优势度（D）依次为：夏季（D=0.2323）＞秋季（D=0.1818）＞春季（D=0.1408）。

多样性（H'）依次为：春季（H'=2.7603）＞夏季（H'=2.6420）＞秋季（H'=2.5601）。

均匀度（J）依次为：秋季（J=0.8409）＞春季（J=0.8116）＞夏季（J=0.7373）。

表4　江西庐山地区不同季节蜻蜓各主要指标比较情况

采集季节	优势度(D)	多样性(H')	均匀度(J)
春季	0.1408	2.7603	0.8116
夏季	0.2323	2.6420	0.7373
秋季	0.1818	2.5601	0.8409

4　结论

从不同季节科、属、种的组成和数量上比较看：春、夏季所采集到的标本，无论从科、属、种的种类还是数量上都远远多于秋季。六斑曲缘蜻在本地区的春、夏季均为优势种，地区优势非常显著；且春季雄性个体多于雌性个体，夏季则雌性个体明显多于雄性个体。闪绿宽腹蜻春季为优势种，夏季为亚优势种，表现出季节性波动；且春季雄性个体多于雌性个体，夏季则雌性个体明显多于雄性个体。褐肩灰蜻春季为亚优势种，夏季为优势种，也表现出季节性波动，但与闪绿宽腹蜻相反；且春季雌性个体多于雄性个体，夏季雄性个体明显多于雌性个体，也与前两种相反。而秋季的优势种和亚优势种均区别于春、夏季，主要为赤蜻属的种类，分别为：大黄赤蜻、褐顶赤蜻和红蜻、秋赤蜻。

从不同季节科、属、种的丰富度比较看：可发现秋季无论从科、属、种哪个方面去分析，都是3季中丰富度最低的，属种比值系数仅为0.57。就连属种丰富度很高的[illegible]科种类，也仅有单属单种。这可能是因为庐山地区秋季的气候，较春、夏2季来说相对不适宜大多数蜻蜓的生存，尤其是体形较小的束翅亚目种类。但比较耐低温的蜻科赤蜻属种类和体形相对较大的色[illegible]科种类，无论从种类还是数量上均相对较多。

从不同季节的优势度、多样性和均匀度指数比较上看：这些指数在春、夏、秋3季的变化较大，且不一致，这可能与庐山地区蜻蜓区系在

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

表 5 江西庐山地区蜻蜓种类名录

亚目	科	属	种
差翅亚目	蜓科	伟蜓属 *Anax*	碧尾蜓 *Anax parthenope julius* Brauer
			黑纹尾蜓 *Anax nigrofasciatus* Oguma
		黑额蜓属 *Planaeshna*	角斑黑额蜓 *Planaeshna milnei* Selys
	春蜓科	棘尾春蜓属 *Trigomphus*	野居棘尾春蜓 *Trigomphus agricola*（Ris）
		戴春蜓属 *Daridius*	弗鲁戴春蜓(幼小亚种)*Daridius fruhstferi junior*（Naras）
		亚春蜓属 *Asiagomphu*	海南亚春蜓 *Asiagomphus hainanensis* Chao
		春蜓属 *Gomphus*	角突春蜓 *Gomphus cuneatus* Needham
	伪蜻科	山蜻属 *Macromia*	*Macromidia* sp.
	蜻科	锥腹蜻属 *Acisoma*	锥腹蜻 *Acisoma panorpoides* Rambur
		红蜻属 *Crocothemis*	红蜻 *Crocothemis servilia* Drury
		玉带蜻属 *Pseudothemis*	玉带蜻 *Pseudothemis zonata* Burmeister
		多纹蜻属 *Deielia*	异色多纹蜻 *Deielia phaon* Selys
		宽腹蜻属 *Lyriothemis*	闪绿宽腹蜻 *Lyriothemis pachygastra* Selys
		红小蜻属 *Nannophya*	侏红小蜻 *Nannophya pygmaea* Rambur
		灰蜻属 *Orthetrum*	白尾灰蜻 *Orthetrum albistylum* Selys
			狭腹灰蜻 *Orthetrum Sabina* Drury
			齿背灰蜻 *Orthetrum devium* Needham
			线痣灰蜻 *Orthetrum linaostigma* Selys
			异色灰蜻 *Orthetrum melania* Selys
			褐肩灰蜻 *Orthetrum internum* McLachlan
			黄翅灰蜻 *Orthetrum testaceum* Burmoister
		曲缘蜻属 *Palpopleura*	六斑曲缘蜻 *Palpopleura sex-maculata* Fabricius
		黄蜻属 *Pantala*	黄蜻 *Pantala flavescens* Fabricius
		黄翅蜻属 *Brachythemis*	黄翅蜻 *Brachythemis contaminata* Fabricius
		蜻属 *Libellula*	基斑蜻 *Libellula depressa* Linnaeus
		赤蜻属 *Sympetrum*	竖眉赤蜻 *Sympetrum eroticum ardens* McLachlan
			秋赤蜻 *Sympetrum frequens* Selys
			旭光赤蜻 *Sympetrum hypomelas* Selys
			褐顶赤蜻 *Sympetrum infuscatum* Selys
			大黄赤蜻 *Sympetrum uniforme* Selys
			小黄赤蜻 *Sympetrum kunckeli* Selys
		褐蜻属 *Trithemis*	晓褐蜻 *Trithemis aurora* Burmeister
束翅亚目	色[illegible]科	单脉色[illegible]属 *Matrona basilaris*	透顶单脉色[illegible] *Matrona basilaris basilaris* Selys
		绿色[illegible]属 *Mnais eamshawi*	红痣绿色[illegible] *Mnais eamshawi* Williamson
		色[illegible]属 *Agrion*	黑色[illegible] *Agrion atratum* Selys
	溪[illegible]科	暗溪[illegible]属 *Pseudophaea*	方带暗溪[illegible] *Pseudophaea decorata* Mclachlan
		闪溪[illegible]属 *Caliphaea*	紫闪溪[illegible] *Caliphaea consimilis* Mclachlan
	扇[illegible]科	扇[illegible]属 *Platycnemis*	白扇[illegible] *Platycnemis foliacea* Selys
		长腹扇[illegible]属 *Coelicia*	四斑长腹[illegible] *Coelicia didyma* Selys
		狭扇[illegible]属 *Copera*	白狭扇[illegible] *Copera annulata* Selys
	丝[illegible]科	蓝丝[illegible]属 *Ceylonolestes*	黑脊蓝丝[illegible] *Ceylonolestes birmana* Selys
	[illegible]科	小[illegible]属 *Agriocnemis*	黄尾小[illegible] *Agriocnemis pygmaea* Selys
			白粉小[illegible] *Agriocnemis femina oryzae* Lieftinck
			白腹小[illegible] *Agriocnemis lacteola* Selys
			杯斑小[illegible] *Agriocnemis lacteola* Selys
		黄[illegible]属 *Ceriagrion*	长尾黄[illegible] *Ceriagrion fallax* Ris
			短尾黄[illegible] *Ceriagrion melanurum* Selys
			褐尾黄[illegible] *Ceriagrion rubiae* Laidlaw
		[illegible]属 *Coenagrion*	黄纹[illegible] *Coenagrion connalescens* Bertenef
		异痣[illegible]属 *Ischnura*	二色异痣[illegible] *Ischnura lobata* Needham
		斑[illegible]属 *Pseudagrion*	绿斑[illegible] *Pseudagrion microcephalum* Rambur
	综[illegible]科	绿综[illegible]属 *Megalestes*	褐尾绿综[illegible] *Megalestes chengi* Chao

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

起源和构成上的复杂性，以及小气候的多样性有关。夏季优势度(D)明显高于秋季和春季，说明庐山地区的蜻蜓在夏季优势种群明显，如褐肩灰蜻和六斑曲缘蜻等，数量占有绝对优势，达到随处可见；春季多样性(H′)高于夏季和秋季，但优势并不明显，说明庐山地区的环境较好，受外界干扰少，物种各季均较为丰富；秋季均匀度(J)高于春季和夏季，各季有一定的差距，说明庐山地区的蜻蜓在春、夏季时，优势种的优势明显，而秋季由于气候等因素的影响，种间竞争相对较小，均匀度(J)较高。

总之，庐山地区蜻蜓目昆虫出现的这种季节性的种类和数量波动，可能与蜻蜓的生物学特性有关。赤蜻属的种类相对个体较大，耐低温能力较强，且主要生活在小灌木环境中，而到了夏秋季小灌木林发育的比较茂盛，形成了赤蜻属蜻蜓良好的生活环境，种类和数量自然就多；而六斑曲缘蜻和闪绿宽腹蜻相对个体较小，且主要生活在水稻田等环境中，而春夏季正好是割麦插秧的季节，此时正是它们生活的大好时光。

参　考　文　献

1　隋敬之，孙洪国主编. 中国习见蜻蜓. 北京：农业出版社，1986. 16～316.
2　方育卿. 动物学研究，1986，8(5)：147～154.
3　赵修复主编. 中国蜻蜓分类. 福州：福建科技出版社，1990. 75～429.
4　郑乐怡等主编. 昆虫分类(上). 南京：南京师范大学出版社，1999. 129～145.
5　王效岳，海普纳编. 台湾蜻蜓彩色图鉴. 台湾：城邦出版集团，1997. 44～122.
6　中国科学院动物研究所. 中国农业昆虫(上册). 北京：农业出版社，1986. 1～17.
7　忻介六等编著. 昆虫形态分类学. 上海：复旦大学出版社，1985. 36～41，154～161.
8　刘友樵主编. 北京地区常见植物与昆虫图册. 北京：中国林业出版社，1999. 192～195.
9　杨大荣. 昆虫学报，1998，**4**(1)：48～55.
10　黄红英，朱飞，欧建群. 昆虫知识，2003，**40**(2)：167～171.

世界上含量最高的昆虫病毒杀虫剂在中国诞生

棉铃虫病毒又称棉铃虫核型多角体病毒(NPV)，是棉铃虫专一性的病原微生物。棉铃虫NPV生物农药防治效果好、药效持久，对其他生物无任何毒副作用，是世界各国竞相开发生产的昆虫杀虫剂产品，也是世界上第一个登记注册的昆虫病毒生物农药。但长期以来，棉铃虫NPV必须通过“活体”生产，多项核心技术没有得到根本突破，导致生产规模小、产品生产成本高，难以实现产业化。

由中国科学院动物研究所农业虫害鼠害综合治理国家重点实验室秦启联博士等研发成功的新型超高含量昆虫病毒杀虫剂，每克原药中病毒含量高达5 000亿个病毒粒子，超过同类产品20多倍，是目前国际上已知的含量最高的病毒杀虫剂产品，每667 m^2 棉田只需2～3 g即能控制害虫。

“科云”NPV棉铃虫生物病毒杀虫剂是由中国科学院动物研究所科研人员历经30多年潜心研究的高科技成果，他们在国际上首次采用了“棉铃虫群养技术”和系统集成的病毒分离提纯技术，突破了严重制约该产品产业化发展的主要技术瓶颈，显著降低了生产成本，实现了大规模工厂化生产，该系列病毒杀虫剂，具有高含量超低用量的突出特点，在昆虫病毒学领域的研究处于国际前沿。2003年，中国科学院动物研究所与河南省济源白云实业有限公司“强强联合”，对这一高科技成果进行生产力的转化，研制开发的“科云”牌系列昆虫病毒生物杀虫剂。经过3年的开发建设，公司目前共有昆虫病毒原药和昆虫病毒制剂两大系列9种产品，共获得6项国家专利、2项河南省级科技成果。除棉铃虫病毒杀虫剂外，双方还研制成功甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、小菜蛾等病毒杀虫剂，并已在广东浙江等地示范推广应用10万亩次，收到了良好的效果。

新疆生产建设兵团明年将在更大的面积上推广应用这一由我国科学家自主研制的世界上含量最高的病毒杀虫剂产品。

摘自 http://www.sciencetimes.com.cn

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n