

潘吉川,姜秋实,刘强,等. 果蝇信息和种系资源的获得[J]. 中国实验动物学报, 2020, 28(2): 286–288.

Pan JC, Jiang QS, Liu Q, et al. Requirement of *Drosophila* information and stock resources [J]. Acta Lab Anim Sci Sin, 2020, 28(2): 286–288.

Doi:10.3969/j.issn.1005-4847.2020.02.021

果蝇信息和种系资源的获得

潘吉川^{1*}, 姜秋实², 刘强¹, 郝阳光¹

(1. 沈阳医学院细胞生物与遗传学教研室, 沈阳 110034; 2. 瓦房店市中心医院, 辽宁 瓦房店 116300)

【摘要】 黑腹果蝇(*Drosophila melanogaster*)作为理想的模式生物已被广泛应用于生物学和医学等领域的研究。在国际一体化网络时代的今天,海量的实验数据和信息不断涌现。目前,国际上一些知名的果蝇网站和种系资源中心可提供丰富的在线信息,极大地方便了科研工作者进行相关领域的科研成果查询和获得果蝇种系资源。本文就常用的果蝇网站作一综述,为我国从事果蝇研究的科研工作者提供信息查询参考。

【关键词】 模式生物;果蝇;FlyBase;BDSC;DGRC;VDRRC

【中图分类号】 Q95-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1005-4847(2020) 02-0286-03

Requirement of *Drosophila* information and stock resources

PAN Jichuan^{1*}, JIANG Qiushi², LIU Qiang¹, HAO Yangguang¹

(1. Department of Cell Biology and Genetics, Shenyang Medical College, 146 Huanghe North Street, Shenyang 110034, China.
2. Wafangdian Central Hospital, Wafangdian 116300)
Corresponding author: PAN Jichuan. E-mail: pjc205@sina.com

【Abstract】 *Drosophila melanogaster* has been widely used in biology, medicine, and other fields as an ideal model organism. In the era of the international integration network, a large amount of experimental data and information is emerging. At present, some well-known fly websites and stock resource centers provide information on the Internet, which make the accessibility of scientific research information and fly stock resources more convenient. In this paper, we review the commonly used *Drosophila* websites and provide reference information for the *Drosophila* researchers in China.

【Keywords】 model organism; *Drosophila*; FlyBase; BDSC; DGRC; VDRRC

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

黑腹果蝇(*Drosophila melanogaster*)自 20 世纪初至今,作为遗传学研究的模式生物已有 100 多年的历史,被广泛用于遗传学、发育生物学、生理学、神经生物学和微生物病理学等领域的研究,有研究表明果蝇发育和肿瘤形成的许多基因在哺乳动物中都有同源基因^[1-2],约 1378 种人类疾病相关基因,超过 70%在果蝇基因组中有同系或旁系的同源

物^[3]。果蝇为人类疾病的研究提供了有利帮助,为探索人类生命的奥秘做出了巨大的贡献^[4-5]。2000 年,人类全基因组测序的完成标志着对基因组的研究已从基因序列转向功能基因组研究时代。随着网络技术和生物信息学的飞速发展,生物学和医学工作者越来越多的依赖于网上获得的信息资源。作为果蝇的网上“百科全书”,FlyBase 为研究者提

【基金项目】 辽宁省自然科学基金指导计划(201601224),辽宁省自然科学基金项目(20180530021),辽宁省重点研发计划指导计划(2018225019);沈阳医学院科技基金项目(20163043,20186058)。

Funded by Liaoning Provincial Natural Science Foundation Guiding Plan (201601224), Liaoning Natural Science Foundation Project (20180530021), Liaoning Provincial Key Research and Development Plan Guidance Plan (2018225019), Science and Technology Fund Project of Shenyang Medical College (20163043,20186058).

【通信作者】 潘吉川(1984—),男,博士,讲师,研究方向:果蝇天然免疫。Email:pjc205@sina.com

供了丰富的果蝇基因和基因组相关信息^[6]。此外,美国布卢明顿果蝇种系中心 (Bloomington *Drosophila* Stocks Center, BDSC)、日本果蝇遗传资源中心 (*Drosophila* Genetics Resource Center, DGRC) 和奥地利维也纳 RNAi 果蝇中心 (Vienna *Drosophila* RNAi Center, VDRC) 等^[7] 也为研究者提供了果蝇信息交流和种系资源获得的良好网上平台,见表 1。本文就常用的果蝇信息和种系资源网站作一总结归纳。

1 FlyBase

FlyBase 是权威的果蝇信息网上综合数据库^[6]。FlyBase 始建于 1992 年,由美国哈佛大学、印第安纳大学和英国剑桥大学的果蝇研究者和计算机工作者进行管理和维护。其广泛收集了从早期基因组

工程到基础研究相关文献中的大量信息,从而提供了包括基因注释 (gene annotation)、等位基因突变体 (mutant alleles) 及表型 (phenotypes)、细胞学图 (cytological maps)、形态解剖学图 (anatomical images)、基因高通量表达数据 (high-throughput expression data)、基因产物功能 (gene product function) 和发表的相关文章 (literatures) 等信息。

FlyBase 主要提供四种信息浏览方式,即 Precomputed Files、BLAST、Gbrowse 和 Gene Report Pages。Precomputed Files 和 Gbrowse 用于基因组分析、生物信息学和比较基因组学。BLAST 和 Gene Report Pages 用于特定的基因或蛋白的比较和基因详细研究的报告。此外,FlyBase 还提供了其他外部数据库的链接,以方便获取更多果蝇研究的最新信息。

表 1 常用果蝇信息和种系资源中心

Table 1 Commonly used information and stock resource centers for <i>Drosophila</i>		
名称 Name	基本内容 Content	网址 Website
FlyBase	果蝇信息综合数据库 Integrated database of <i>Drosophila</i> information	http://flybase.org/
Bloomington <i>Drosophila</i> Stocks Center, BDSC	综合性的果蝇株系收集 Comprehensive collection of <i>Drosophila</i> stocks	http://flystocks.bio.indiana.edu/
<i>Drosophila</i> Genetic Resource Center, DGRC	综合性的果蝇株系收集 Comprehensive collection of <i>Drosophila</i> stocks	http://www.dgrc.kit.ac.jp/
Vienna <i>Drosophila</i> RNAi Center, VDRC	RNAi 和 Gal4 果蝇 RNAi and Gal4 <i>Drosophila</i>	http://stockcenter.vdrc.at/

2 布卢明顿果蝇种系中心

美国布卢明顿果蝇种系中心 (Bloomington *Drosophila* Stocks Center, BDSC) 成立于 1986 年。该中心主要致力于果蝇种系的收集、维护以及为研究者提供果蝇种系等,其涉及到的果蝇种系包括:等位基因突变体、可移动因子插入突变体 (如 *P* 因子插入突变体)、Gal4 和 UAS 果蝇以及 RNAi 果蝇等^[8]。2018 年其网站公布的数据显示该中心现存果蝇种系 70970 种,并在 2018 一年中向全球的果蝇研究者和机构提供了 222975 株果蝇。

由 Hugo Bellen、Roger Hoskins 和 Allan Spradling 等专业果蝇实验室发起的果蝇基因阻断工程 (Gene Disruption Project, GDP) 为 BDSC 果蝇的捐赠做出了重要贡献^[9-11]。GDP 的目标是在果蝇所有基因的 5'转录起始位点 500 bp 的范围内插入转基因载体,间接阻断该基因的功能,或者为通过不完全去除插入载体的方法获得基因敲除突变体提供原始果蝇。目前,改进并优于传统 *P* 因子载体的 *Minos* 载体正用于基因阻断果蝇突变体的获得^[12]。

3 果蝇遗传资源中心

日本京都工业技术大学果蝇遗传资源中心 (*Drosophila* Genetic Resource Center, DGRC) 成立于 1999 年。经过十几年的发展,DGRC 已成为具有相当规模的国际性果蝇种系中心,可提供的果蝇包括:*P* 因子插入突变体果蝇、Gal4 果蝇、GFP 荧光蛋白插入果蝇、MARCM 果蝇、FRT 和 FLP 果蝇等。每年向全球的果蝇研究者提供的果蝇超过 10000 株。同时该中心也致力于新果蝇株系和果蝇维护管理系统的开发。目前该中心已与布卢明顿果蝇种系中心展开合作,双方实现了果蝇资源的互通交流^[13]。

4 奥地利 RNAi 果蝇中心

奥地利维也纳 RNAi 果蝇中心 (Vienna *Drosophila* RNAi Center, VDRC) 成立于 2007 年。作为一个非盈利性的果蝇中心,其主要任务是为全球的果蝇研究者提供转基因 RNAi 果蝇^[14-15],已向全球的 2500 个注册用户传送了超过 130 万株 RNAi 果蝇。到目前为止,该中心 RNAi 果蝇已覆盖 12671

个蛋白编码基因(占总蛋白编码基因的 91%),大部分的果蝇基因可以从 VDRC 获得多于一个的 RNAi 株系,VDRC RNAi 果蝇根据所插入果蝇基因组中的载体不同,可分为 GD 库(GD library)和 KK 库(KK library)两个来源。GD 库覆盖了 11292 个基因,这些 RNAi 株系基于 *P* 因子载体的随机插入而获得;KK 库覆盖了 9646 个基因,这些株系基于 phiC31 载体的定点插入而获得。从 2012 年起,VDRC 也为研

究者提供基于 phiC31 载体所构建的 Gal4 果蝇,目前可提供的 Gal4 果蝇已超过 8000 株。

5 果蝇细胞系、质粒载体等资源

果蝇细胞系、质粒载体、细胞系 RNAi 文库、cDNA 和 ORF 克隆等也是果蝇研究者常用的研究材料。这些材料也可以通过网上资源进行查询和获得。常用的资源中心,见表 2。

表 2 常用果蝇细胞系、质粒载体等资源

Table 2 Commonly used cell lines and plasmid vector resources for <i>Drosophila</i>		
名称 Name	基本内容 Content	网址 Website
<i>Drosophila</i> Genetic Resource Center,DGRC	果蝇细胞系、质粒载体、cDNA 和 ORF 克隆等 <i>Drosophila</i> cell lines plasmid vectors, cDNA and ORF cloning	https://dgrc.cgb.indiana.edu/
<i>Drosophila</i> RNAi Screening Center,DRSC	果蝇细胞系的 RNAi 文库 RNAi library of <i>Drosophila</i> cell lines	http://www.flymai.org/
DF/HCC DNA Resource Core	质粒载体 Plasmid vectors	http://plasmid.med.harvard.edu/

6 结语

自 20 世纪初,“遗传学之父”摩尔根发现第一只白眼果蝇并用于遗传学研究以来,果蝇研究者已获得了大量的突变体果蝇。果蝇的收集和维护机构大多会以非盈利的方式向有需要的研究者提供果蝇种系^[16],这充分体现了国际科研工作者相互合作和分享的精神。计算机和网络技术的发展使得科研工作者可以在第一时间从网上获得最新的科研成果信息,也方便了通过网上查询和得到诸如果蝇等实验研究材料。相信随着更多新的果蝇突变体的获得和实验技术的进步,果蝇还会为生物和医学等领域的研究做出更大的贡献。

参 考 文 献(References)

[1] Castanon I, Baylies MK. A twist in fate: evolutionary comparison of Twist structure and function [J]. Gene, 2002, 287 (1-2): 11-22.

[2] Potter CJ, Turenchalk GS, Xu T. *Drosophila* in cancer research: An expanding role [J]. Trends Genet, 2000, 16 (1): 33-39.

[3] Reiter LT, Potocki L, Chien S, et al. A systematic analysis of human disease-associated gene sequences in *Drosophila melanogaster* [J]. Genome Res, 2001, 11 (6): 1114-1125.

[4] Wittmann CW, Wszolek MF, Shulman JM, et al. Tauopathy in *Drosophila*: Neurodegeneration without neurofibrillary tangles [J]. Science, 2001, 293 (5530): 711-714.

[5] Feany MB, Bender WW. A *Drosophila* Model of Parkinson's disease[J]. Nature, 2000, 404 (6776): 394-398.

[6] Rey AJ, Attrill H, Marygold SJ, et al. Using flybase to find functionally related *Drosophila* genes [J]. Methods Mol Biol, 2018, 1757:493-512.

[7] 刘力. 建立果蝇信息与资源平台[J]. 生物化学与生物物理进

展. 2008, 35(6): 607-609.

Liu L. Establishing resources platform of *Drosophila* [J]. Prog Biochem Biophys, 2008, 35(6): 607-609.

[8] Cook KR, Parks AL, Jacobus LM, et al. New research resources at the Bloomington *Drosophila* stock center[J]. Fly (Austin), 2010, 4 (1): 88-91.

[9] Bellen HJ, Levis RW, Liao G, et al. The Bdgp gene disruption project single transposon insertions associated with 40% of *Drosophila* genes [J]. Genetics, 2004, 167 (2): 761-781.

[10] Spradling AC, Stern D, Beaton A, et al. The berkeley *Drosophila* genome project gene disruption project: Single P-element insertions mutating 25% of vital *Drosophila* genes [J]. Genetics, 1999, 153 (1): 135-177.

[11] Bellen HJ, Levis RW, He Y, et al. The *Drosophila* gene disruption project: progress using transposons with distinctive site specificities [J]. Genetics, 2011, 188 (3): 731-743.

[12] Venken KJ, Schulze KL, Haelterman NA, et al. Mimic: a highly versatile transposon insertion resource for engineering *Drosophila melanogaster* genes [J]. Nat Methods, 2011, 8 (9): 737-743.

[13] Yamamoto MT. *Drosophila* genetic resource and stock center; the national bioresource project [J]. Exp Anim, 2010, 59 (2): 125-138.

[14] Dietzl G, Chen D, Schnorrer F, et al. A genome-wide transgenic rna library for conditional gene inactivation in *Drosophila* [J]. Nature, 2007, 448 (7150): 151-156.

[15] Heigwer F, Port F, Boutros M. RNA interference (RNAi) screening in *Drosophila* [J]. Genetics, 2018, 208 (3): 853-874.

[16] Matthews KA., Kaufman TC, Gelbart WM. Research resources for *Drosophila*: the expanding universe [J]. Nat Rev Genet, 2005, 6 (3): 179-193.