

花卉辐射诱变育种信息数据库的设计

唐裴, 王丹* (西南科技大学生命科学与工程学院, 四川绵阳 621010)

摘要 阐述了花卉辐射诱变育种信息数据库的设计目标、组成及详细信息, 概述了该数据库的设计与实现过程, 并以鹤望兰为例对数据库的实践运行进行了展示。

关键词 设计目标; 组成; 详细信息; 数据库

中图分类号 S-058 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)32-0195-08

Design of Information Database of Flower Radiation Mutagenesis Breeding

TANG Pei, WANG Dan (School of Life Science and Engineering, Southwest University of Science and Technology, Mianyang, Sichuan 621010)

Abstract We expounded the design goal, composition and detailed information of the flower radiation mutagenesis breeding information database, and summarized design and implementation process of the database. The operation of the database was demonstrated by taking the strelitzia reginae as an example.

Key words Design goal; Constitute; Detailed information; Database

辐射诱变育种是一种有效的变异育种手段, 在花卉品种培育与改良中显示了相当重要的作用和令人瞩目的前景^[1]。而在育种过程中积累了大量信息与试验数据, 采用人工管理方法进行完全无法满足育种工作的需求。利用数据库技术与信息处理技术及时准确地对这些数据进行保存、管理和分析处理, 能够更加充分地发掘其中包含的重要信息, 从而为亲本选配、后代选择及品系的选留和推广提供依据。因此, 应用信息技术分析和处理花卉育种数据对育种信息管理和研究具有重要意义。在育种工作中应用高效实用的信息处理方法可使数据资源的管理与应用更加科学化和规范化, 从而提高种质资源的实际利用率, 加快种子培育的进程。

“花卉辐射诱变育种(资源)信息数据库”为四川省辐射诱变技术育种平台下由西南科技大学生命科学与工程学院负责建设的数据库, 该数据库的主要功能是调查、整理和发布四川乃至世界范围内花卉辐射诱变植物种质资源, 基本查清世界范围, 重点是国内及省内已开展花卉辐射诱变育种的开展单位、辐照资源、辐照材料种类、辐照源及辐照剂量、剂量率、分析检测鉴定技术、创新花卉种质资源的数量、性状特征、地理分布和栽培利用等情况, 建立花卉辐射诱变种质资源及技术数据库, 并实现数据库信息的数字化共享。

目前国内外在数据库管理系统和统计分析软件开发方面的研究报道较多, 但二者大多是分离的, 而把它们统一结合起来并应用到花卉育种中的研究鲜有报道^[2-3]。为此, 提出了花卉育种信息处理系统的设计构想。系统以花卉育种数据为研究对象, 针对花卉的发展及管理现状, 借鉴国内外农业信息管理的成功经验^[4-5], 遵循合理性、实用性、扩展性等设计原则, 将信息处理技术与数据库技术相结合, 集数据管理、分析功能为一体, 实现花卉育种信息的及时管理, 增强育种数据处理的时效性与准确性, 为育种工作者提供一个化

繁为简的信息处理系统, 以帮助育种工作者提高育种效率, 实现育种数据的高度共享和高效应用。

1 设计目标

①应用花卉种类、诱变源种类(包括复合诱变)、繁殖种类等重要特征属性建立辐射育种数据库; ②构建数据管理系统, 实现数据的录入、编辑、存储、输出、查询等功能; ③构建统计分析子系统, 提供简洁直观、易懂易用的数据显示界面, 用户按照屏幕提示就能进行各种数据处理与分析, 并提供所需的相关信息, 提高数据管理的分析水平; ④实现数据库与统计分析子系统数据的相互调用功能, 包括对育种数据库中数据的提取、统计分析结果保存等, 用户可以从数据库中获取数据来完成数据分析处理操作, 并且可以将分析结果转化为相应的数据库文件存放到数据库中。

2 数据库组成

①主要花卉种类及分类: 一年、二年生花卉, 宿根花卉, 球根花卉, 水生花卉, 木本花卉等; ②辐射技术: 辐照源和辐照剂量及其与其他诱变技术结合; ③突变体检测、鉴定技术; ④育成花卉种质资源特性及分布; ⑤查询点: 花卉种类、诱变源种类(包括复合诱变)、繁殖种类。

3 数据库信息

3.1 总体信息 ①以花卉种类为主, 以列表方式显示花卉植物已开展的辐射诱变育种概况: 花卉种类、品种、辐射源、辐照剂量、辐照剂量率、辐照繁殖体、植物培养方式、辐照后生长表现、辐照后突变体等特性、适宜辐照剂量推荐、参考文献出处; ②按照上述花卉种类进行分类, 反映花卉辐射敏感性; 花卉辐射诱变品种名录: 育成品种名称、花卉种类、育成单位、育成人员、品种特性、品种图片、信息来源链接; ③花卉辐射诱变优异种质资源名录: 优异突变体名称、花卉种类、育成单位、育成人员、品种特性、品种图片、信息来源链接。

3.2 具体信息 ①花卉基本信息: 中文名称、别名、学名(英文名)、分类地位、基本特征、分布区域、主要用途; ②图片信息: 手绘图+观赏部位为主的彩图; ③辐射诱变处理信息: 辐射诱变育种单位、育种人员、联系方式、期刊名称与发表时

作者简介 唐裴(1989—), 女, 四川绵阳人, 硕士研究生, 研究方向: 花卉辐射诱变育种。* 通讯作者, 教授, 博士, 从事花卉辐射诱变育种研究。

收稿日期 2018-09-19

间、链接原文(或原文列表);辐射诱变处理信息:辐射源种类、辐射剂量、剂量率、处理植物材料种类(繁殖体)、植物培养方式;辐射诱变结果信息:辐射后植物生长状况、生理生化、遗传学特征、突变体数量、比例、突变性状特性、育成品种特性;突变体检测信息:外观性状、解剖性状、同工酶、染色体性状、细胞分裂、分子生物学等;辐射诱变与其他措施结合信息^[6-8]。

4 数据库设计及实现^[9-10]

4.1 样表中英文对照 中英文对照见表1。

4.2 实体关系图 实体关系及逻辑思路见图1。由图1可知,数据库的操作、记录分为6个板块。在植物进行辐射诱变前,做好植物信息(plant_info)收集,记录植物编号、中英文名称、别名、属类、基本特征、主要用途等。在进行辐射诱变时(radiation_mutagenic_treatment),应记录诱变植物的ID、辐射来源、辐射剂量、剂量率、处理方式;同时添加到数据库中的内容还包含诱变信息(mutagenic_info)、植物诱变(plant_mutagenic)。在诱变完成后,应记录基因突变检测(mutant_detection),其中检测的信息包含植物编号、外观特征、染色体特征、细胞分裂等。最后记录辐射结果(radiation_results)。

4.3 各个数据在数据库中对应关系

4.3.1 详细信息。详细信息表包含植物信息的中文名称、分类地位、别名、英文名称、学名、基本特征、分布区域、基本用途(图2),其中对应关系见表2。

图3为添加植物图片,添加植物素描图、植物图的过程中,图片文件的大小、格式应按照显示情况做出限制,其中对应关系见表3。

表1 中英文对照

Table 1 Chinese and English

项目 Item	中文 Chinese	英文 English
具体信息 Specific information	中文名称	ChineseName
	别名	alias
	学名	scientificName
	英文名	englishName
	分类地位	Family
	基本特征	basicFeature
	分布区域	distribution
	主要用途	mainUsing
	手绘图	plant
	彩绘图	painting
诱变单位信息 Mutagenesis unit information	育种单位	mutatedOrganization
	育种人员	mutatedPerson
	联系方式	Contactation
	期刊名称	Journal
	发表时间	PublishDate
诱变处理信息 Mutagenizing information	原文链接	linkOfArticle
	辐射源种类	mutatedSource
	辐射剂量	mutatedDose
	剂量率	mutatedRate
	处理植物材料种类(繁殖体)	ProcessingPlant Species
辐射诱变结果信息 Radiation mutation result information	植物培养方式	CultivatingManner
	辐射后植物生长状况	staeAfterMutation
突变体检测信息 Mutant detection information	生理生化	physiologyBiochemistry
	遗传学特征	geneticFeature
	突变体数量	mutantNum
	比例	Ratio
	突变体性状特性	MutantCharacters Featruce
突变体检测信息 Mutant detection information	育成品种特性	productFeature
	外观性状	externalProperties
	解剖性状	AnatomicalShape
	同工酶	Isozyme
	染色体性状	karyotypeCharacters
	细胞分裂	cellDivison
	分子生物学	molecularBiology

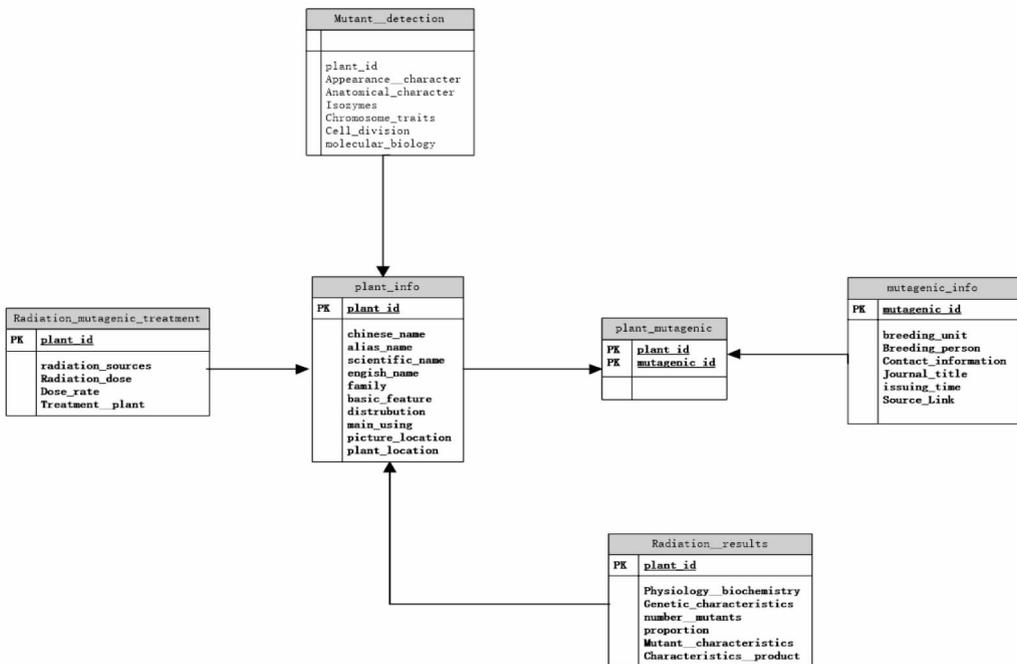


图1 实体关系及逻辑思路

Fig.1 Entity relationship and logical thinking



图 2 详细信息

Fig.2 Detailed information

表 2 详细信息对应关系

Table 2 Detailed information correspondence

字段名称 Field name	数据类型 Data type	长度 Length	是否主键 Is it a primary key	备注 Remarks
plant_id	int	20	是	植物编号
chineseName	text	未知	否	中文名称
alias	text	未知	否	植物别名
ScientificName	Text	未知	否	学名
EnglishName	Text	未知	否	英文名称
Family	Text	未知	否	属类
BasicFeature	Text	未知	否	基本特征
Distribution	Text	未知	否	分布
Mainusing	Text	未知	否	主要用途



图 3 添加植物图片

Fig.3 Add plant image

表 3 添加植物图片对应关系

Table 3 Add plant image correspondence

字段名称 Field name	数据类型 Data type	长度 Length	是否主键 Is it a primary key	备注 Remarks
imagensPlantas	int	未知	是	植物图片
Plant	Text	未知	否	素描图存储位置
Painting	Text	未知	否	彩图存储位置

4.3.2 辐射诱变处理信息。通过诱变处理信息表记录辐射 诱变处理信息(图 4):辐射源种类、处理植物材料种类、辐射

剂量、植物培养方式、剂量率,其中对应关系见表4。

图4 辐射诱变处理信息

Fig.4 Radiation mutagenesis processing information

表4 辐射诱变处理信息对应关系

Table 4 Radiation mutagenesis processing information correspondence

字段名称 Field name	数据类型 Data type	长度 Length	是否主键 Is it a primary key	备注 Remarks
mutatedProcessingID	int	30	是	诱变处理编号
mutatedSource	Varchar	10	否	诱变源
mutatedDose	text	未知	否	诱变剂量
mutatedRate	text	未知	否	诱变率
ProcessingPlantSpecies	text	未知	否	处理材料
CultivatingManner	text	未知	否	处理方式

4.3.3 诱变单位信息。诱变单位信息表包含诱变单位、诱变人员、联系方式、期刊名称、发表时间、原文链接(图5),其中对应关系见表5。

4.3.4 突变体检测信息。记录突变体检测信息:外观性状、解剖性状、同工酶、染色体性状、细胞分裂、分子生物学

(图6)。

4.3.5 辐射诱变结果信息。记录辐射诱变结果信息:辐射后植物生长情况、生理生化、遗传学特征、突变体数量、比例、突变体性状特征、育成品特性(图7),其中对应关系见表6。

图5 诱变单位信息

Fig.5 Mutagenesis unit information

4.4 数据库介绍

4.4.1 数据库主页。进入数据库主页(图8),其中包含相关链接(中国植物图像库、中国植物物种植物信息数据库、中国植物志、中国数字植物标本馆、中国植物网),用户可以通过该页面进行登录、注册查找。

4.4.2 花卉信息查询方式。该数据库可以按繁殖种类、花卉种类、诱变源种类3个方面进行分类查找(图9)。

4.4.3 用户注册、登录数据库。

(1)通过主页进行用户注册,对不同的用户可以分配不同的权限(图10),其中对应关系见表7。

表 5 诱变单位信息对应关系

Table 5 Mutagenesis unit information correspondence

字段名称 Field name	数据类型 Data type	长度 Length	是否主键 Is it a primary key	备注 Remarks
mutatedOrganization	int	30	是	诱变处理单位
mutatedPerson	text	10	否	诱变处理个人
contactation	tinytext	未知	否	联系方式
Journal	Text	未知	否	期刊
PublishDate	Text	未知	否	出版日期
linkOfArticle	text	未知	否	论文链接

图 6 突变体检测信息

Fig.6 Mutant detection information

图 7 辐射诱变结果信息

Fig.7 Radiation mutation result information

表 6 辐射诱变结果信息对应关系

Table 6 Radiation mutation result information correspondence

字段名称 Field name	数据类型 Data type	长度 Length	是否主键 Is it a primary key	备注 Remarks
MutantResultID	int	20	是	处理结果标记
StateAfterMutation	text	未知	否	诱变处理后生长状态
PhysicalBiochemistry	Text	未知	否	生理生化
mutantNum	Text	未知	否	诱变体数量
Ratio	Text	未知	否	比例
MutantCharacterFeature	Text	未知	否	诱变特征
GeneticFeature	Text	未知	否	遗传学特征



图8 花卉数据库主页

Fig.8 Home page of flower database

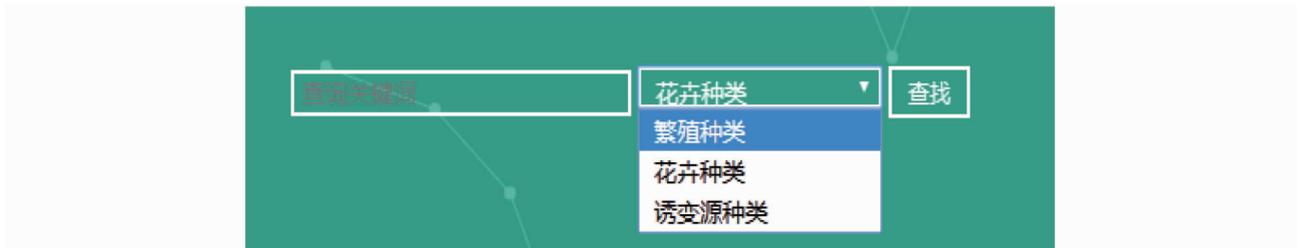


图9 花卉数据库查询方式

Fig.9 Query mode of flower database



图10 用户注册

Fig.10 User registration

(2)注册完成后可以进行登录,根据注册的类型,划分不同的角色权限,例如 admin 用户与一般普通用户(图 11),其中对应关系见表 8。

5 鹤望兰数据库实践运行

5.1 数据库查询 从主页中通过花卉种类查找(图 9)。

5.2 查询结果 记录的花卉信息会以查询结果显示(图 12),其中显示项包含编号、中文名称、彩绘图、手绘图、辐射源、详细信息,还可以进行删除操作。

5.3 花卉详细信息查看 图 13 为查询的详细信息,中文名称:鹤望兰;科目:旅人蕉科;别名:天堂鸟、快乐鸟;英文名称:Strelitzia reginae Aiton;学名:鹤望兰;基本特征:鹤望兰旅

人蕉科多年生草本植物,无茎;叶片长圆状披针形,长 25~45 cm、宽 10 cm;叶片顶端急尖;叶柄细长;花朵生于总花梗上,下托一佛焰苞;佛焰苞绿色,边紫红,萼片橙黄色,花瓣暗

表 7 用户注册对应关系

Table 7 User registration correspondence

字段名称 Field name	字段类型 Field type	字段宽度 Field width	小数点 Decimal point	索引类型 Index type
用户名 User name	字符型	10		
密码 Password	字符型	6		
确认密码 Confirm password	字符型	6		
验证码 Verification code	字符型	10		

表 8 用户登录对应关系
Table 8 User login correspondence

字段名称 Field name	字段类型 Field type	字段宽度 Field width	小数点 Decimal point	索引类型 Index type
用户名 User name	字符型	10		
密码 Password	字符型	6		

蓝色,雄蕊与花瓣等长;花药狭线形,花柱突出,柱头 3;花期在冬季;原产于非洲南部,中国南方大城市的公园、花圃有栽培,北方则为温室栽培;鹤望兰四季常青,叶大姿美,花形奇特,可丛植于院角,用于庭院造景和花坛、花境的点缀;分布区域为非洲南部、美国、德国、意大利、荷兰、菲律宾、中国。鹤望兰四季常青,植株别致,具清晰、高雅之感。鹤望兰花期可达 100 d 左右,每朵花可开 13~15 d,1 朵花谢,另 1 朵相继而开。切花瓶插可达 15~20 d,插花多用自然式插花,将 2 支



图 11 用户登录

Fig.11 User login



图 12 花卉查询结果

Fig.12 Flower query results



图 13 查看详细信息

Fig.13 View details

鹤望兰高低搭配,在其他花配叶的衬托下,相偎相依,似一对热恋中的情侣在互诉衷肠,是室内观赏的佳品。在中国南方地区如福建、广东、海南、广西、香港和澳门等地,鹤望兰可从

植于院角,用于庭院造景和花坛、花境的点缀。

5.4 诱变单位信息 通过诱变单位信息可以得知诱变人员、联系方式、期刊名称、发表时间、原文链接(图14)。



图14 诱变单位信息

Fig.14 Mutagenesis unit information

6 结语

花卉育种信息系统的最大特点在于将数据管理和数据统计分析功能集为一体,实用性强。使用该系统可完成花卉育种工作中各种常用的数据管理和数据处理工作,克服了以往软件系统需在几个软件间往复切换来完成数据处理所造成的麻烦和由于数据与处理系统分离造成的数据查询获取上的困难。另外,该系统的统计分析子系统可以直接提取数据库中的育种数据,统计分析结果也可以得到高效的保存和再利用,系统的这些处理方式有效地提高了数据的利用效率和共享性,为育种工作提供了一种更为高效、实用的数据处理方式。

参考文献

[1] 高健,卢惠萍.花卉辐射诱变育种研究进展(综述)[J].安徽农业大学学

报,2000,27(3):228-230.

[2] 王国良,谢秋兰.植物数据库构建研究进展综述[J].江苏林业科技,2007,34(6):37-40.

[3] 于涌鲲,缪小燕,高飞.中外农业信息管理现状研究[J].情报科学,2004,22(9):1149-1151.

[4] 沈光,佟斌,孙波.论植物数据库的建立[J].国土与自然资源研究,2007(1):89-90.

[5] 张南宾,丁廷发.重庆市园林植物数据库管理系统的研究与开发[J].农业与技术,2008,28(1):86-88.

[6] 王丹,任少雄,苏军,等.核技术在观赏植物诱变育种上的应用[J].核农学报,2004,18(6):443-447.

[7] 陈淑英.洋桔梗组培苗的辐射诱变研究[D].昆明:云南农业大学,2017.

[8] AHLHOOWALIA B S, MALUSZYNSKI M. Induced mutations: A new paradigm in plant breeding[J]. Euphytica, 2001, 118(2):167-173.

[9] 万川梅,钟璐,杨菁,等. MySQL 数据库应用教程[M].北京:北京理工大学出版社,2017.

[10] 求是科技. Java 数据库系统开发实例导航[M].北京:人民邮电出版社,2004.

(上接第194页)

[15] 余蛟洋,常庆瑞,由明明,等.基于高光谱和BP神经网络模型苹果叶片SPAD值遥感估算[J].西北林学院学报,2018,33(2):156-165.

[16] 李媛媛,常庆瑞,刘秀英,等.基于高光谱和BP神经网络的玉米叶片SPAD值遥感估算[J].农业工程学报,2016,32(16):135-142.

[17] 马文君,常庆瑞,田明璐,等.棉花全生育期叶片SPAD值的遥感估算模型[J].干旱地区农业研究,2017,35(5):42-48.

[18] 张卓然,常庆瑞,张廷龙,等.基于支持向量机的棉花冠层叶片叶绿素含量高光谱遥感估算[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2018,46(11):1-6.

[19] 梁亮,杨敏华,张连蓬,等.基于SVR算法的小麦冠层叶绿素含量高光谱反演[J].农业工程学报,2012,28(20):162-171.

[20] 田明璐,班松涛,常庆瑞,等.基于无人机成像光谱仪数据的棉花叶绿素含量反演[J].农业机械学报,2016,47(11):285-293.

[21] SUN J, SHI S, YANG J, et al. Estimating leaf chlorophyll status using hy-

perspectal lidar measurements by PROSPECT model inversion[J]. Remote sensing of environment, 2018, 212:1-7.

[22] CROFT H, CHEN J M, ZHANG Y Q, et al. Modelling leaf chlorophyll content in broadleaf and needle leaf canopies from ground, CASI, Landsat TM 5 and MERIS reflectance data[J]. Remote sensing of environment, 2013, 133:128-140.

[23] BOTHA E J, LEBLON B, ZEBARTH B, et al. Non-destructive estimation of potato leaf chlorophyll from canopy hyperspectral reflectance using the inverted PROSAIL model[J]. International journal of applied earth observation and geoinformation, 2007, 9(4):360-374.

[24] 汤旭光,宋开山,刘殿伟,等.基于可见/近红外反射光谱的大豆叶绿素含量估算方法比较[J].光谱学与光谱分析,2011,31(2):371-374.

[25] 吕杰,汪康宁,李崇贵,等.基于高光谱遥感的玉米叶绿素含量估测模型[J].中国矿业大学学报,2016,45(2):405-410.

[26] 孟庆野,董恒,秦其明,等.基于高光谱遥感监测植被叶绿素含量的一种植被指数MTCARI[J].光谱学与光谱分析,2012,32(8):2218-2222.

科技论文写作规范——标点符号

标点符号按照 GB/T 15834—2011 执行,每个标点占 1 格(破折号占 2 格)。外文中的标点符号按照外文的规范和习惯。注意破折号“——”、一字线“—”(浪纹线“~”)和短横线“-”的不同用法。破折号又称两字线或双连划,占 2 个字身位置;一字线占 1 个字身位置,短横线又称半字线或对开划,占半个字身位置。破折号可作文中的补充性说明(如注释、插入语等),或用于公式或图表的说明文字中。一字线“—”(浪纹线“~”)用于表示标示相关项目(如时间、地域等)的起止。例如 1949—1986 年,北京—上海特别旅客快车。参考文献范围号用“-”。短横线用于连接词组,或用于连接化合物名称与其前面的符号或位序,或用于公式、表格、插图、插图、型号、样本等的编号。外文中的破折号(Dash)的字身与 m 宽,俗称 m Dash,其用法与中文中的破折号相当。外文的连接符俗称哈芬(hyphen)。其中,对开哈芬的字身为 m 字身的一半,相当于中文中范围号的用法;三开哈芬的字身为 m 字母的 1/3,相当于中文中的短横线的用法。