

УДК 633.18:631.52:631.523

UDC 633.18:631.52:631.523

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural Sciences

**СТРУКТУРИРОВАНИЕ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БАЗЫ
ДАННЫХ «ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА ЗЕРНА»
ФОРМ РИСА В СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ**

**STRUCTURING THE INFORMATION SYSTEM
OF DATABASE "PARAMETERS OF QUALITY
OF GRAIN" IN RICE PLANT BREEDING**

Туманьян Наталья Георгиевна
доктор биол. наук, профессор, зав. лабораторией
SPIN-код=9234-5609

Tumanyan Natalia Georgievna
Dr.Sci.Biol., associate professor
RSCI SPIN-code=9234-5609

*Всероссийский научно-исследовательский
институт риса, Краснодар, Россия*

*All-Russian Rice Research Institute, Krasnodar,
Russia*

Кумейко Татьяна Борисовна
с.н.с., канд. с.-х. наук
SPIN-код=6928-5880

Kumeyko Tatyana Borisovna
Cand.Agr.Sci., senior scientist
RSCI SPIN-code=6928-5880

*Всероссийский научно-исследовательский
институт риса, Краснодар, Россия*

*All-Russian Rice Research Institute, Krasnodar,
Russia*

Туманьян Александр Георгиевич
*ООО ИК «Гарант-Сервис-Кубань»
Краснодар, Россия*

Tumanyan Alexandr Georgievich
LTD IC «Garant-Servis-Kuban», Krasnodar, Russia

Зеленский Григорий Леонидович
д-д с.-х. наук, профессор
SPIN-код=5195-7441

Zelensky Grigory Leonidovich
Dr.Agr.Sci., associate professor
RSCI SPIN-code=5195-7441

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В селекционных программах предусмотрена оценка исходного материала риса на всех этапах процесса создания сорта. Большие трудности для селекционного процесса создает отсутствие современных механизмов хранения, извлечения, манипулирования соответствующими данными, мобильного использования полученной ранее информации для применения в решении поставленной селекционной задачи. В целях организации управлением селекционным процессом создания высококачественных сортов риса, исходя из актуальности проблемы интеллектуального анализа данных проведено проектирование Базы данных «Качество риса», как совокупности структурированных данных - признаков качества риса, выделенных на этапах процесса создания сорта и относящихся к предметной области «Рис». В модели предметной области, инфологической модели, определен набор параметров оценки качества риса в терминах вне программных компонентов. Программа написана в среде баз данных Microsoft Access с применением встроенных инструментов построения запросов, форм, отчетов. В состав разработанных таблиц входят статические и пополняемые справочники, в которых хранятся необходимые сведения, таблицы

In breeding programs, evaluation of initial material is made on all the stages of developing the variety. Great difficulties for the breeding process are made by absence of modern mechanisms for storing, retrieving, manipulating the relevant data, and using the information previously obtained for use in solving the set breeding task. In order to organize the management of breeding process for development of high-quality rice varieties, based on the urgency of problem of intellectual analysis of data, the Database "Rice Quality" was designed as a set of structured data - the rice quality characteristics identified in the stages of the process of developing variety belonging to the "Rice". In the domain model, the infologic model, a set of parameters for evaluating rice quality in terms of out-of-program components is defined. The program is written in the Microsoft Access database environment using built-in query building tools, forms, reports. The structure of the developed tables includes static and refreshed directories in which the necessary information is stored, the tables are combined into one-to-many relationships, while ensuring data integrity, cascading updates and deletion of fields

объединены в отношения "один - ко многим", при обеспечении целостности данных, каскадного обновления и удаления полей

Ключевые слова: БАЗА ДАННЫХ, ГЕНПЛАЗМА РИСА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВА, СТЕКЛОВИДНОСТЬ ТРЕЩИНОВАТОСТЬ, ВЫХОД КРУПЫ

Keywords: DATA BASE, RICE GERMPLASM, PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF GRAIN, BIOCHEMICAL QUALITY, VITREOUSNESS, FRACTURING, TOTAL MILLED RICE

Doi: 10.21515/1990-4665-134-111

Введение. На территории Российской Федерации допущено к использованию более 60 сортов риса. Одной из актуальных проблем отечественного рисоводства является обеспечение высокого качества зерна, которое определяется как агроклиматическими условиями выращивания, так и антропогенными факторами создания и культивирования риса. В селекционном процессе, на всех его этапах проводится оценка исходного материала риса по технологическим, физико-химическим, биохимическим признакам качества зерна. В основе выведения новых сортов риса лежит генетическое разнообразие мировой генплазмы риса, которая используется в селекционном процессе. Важнейшим инструментом селекционного процесса являются Базы данных по признакам качества зерна. В исследовательских центрах IRRI, WARDA, CIAT, ИТА, JCARDA и других научных учреждениях сосредоточены Базы данных по рису, которые составляют мировую информационную систему по генплазме риса (International Rice Information System - IRIS). ICIS (International Crop Information Systems), является уникальной информационной идентификационной базой, интегральным хранилищем данных [9, 10]. В Российской Федерации большие трудности для селекционного процесса создает отсутствие баз данных по качеству риса на этапах селекционного процесса, как современных механизмов хранения, манипулирования соответствующими данными, для применения в решении поставленной селекционной задачи.

Цель работы. Целью исследования явилось проектирование Базы данных «Параметры качества зерна селекционных форм риса при создании сорта» (кратко «Качество риса»), как совокупности структурированных данных - признаков качества риса, выделенных на этапах процесса создания сорта. Цель исследования будет реализована посредством решения следующих задач: разработка информационных требований пользователя к БД на стадии концептуального проектирования; построение логической структуры на стадии логического проектирования, решение вопросов структуры хранения, доступов и методов извлечения данных на стадии физического проектирования.

Материалы и методы исследований. В инфологической модели (модель предметной области) Базы данных определен набор параметров оценки качества риса (происходит описание в терминах вне программных компонентов); в даталогической (концептуальной) - информация представляется в виде данных и связей между ними с учетом программных средств, в качестве концептуальной используется реляционная модель. Основными структурными элементами модели являются объекты и связи между ними [3]. После построения инфологической модели построена модель данных - концептуальная реляционная модель, включающая в себя структуру данных, множество операций над данными и ограничения целостности. При разработки реляционной модели сформулирована схема отношений R , в которой каждому атрибуту (признаку качества) соответствует определенный домен. Схема отношений с атрибутом и степень отношения выражается в виде таблицы. Полученные результаты в области требований проектирования, выразились в разработке программы (Базы данных) в среде баз данных Microsoft Access с применением встроенных инструментов построения запросов, форм, отчетов. Статистический анализ данных по признакам качества проводили по [2].

Результаты и их обсуждение. Важное место в селекционном процессе создания сортов сельскохозяйственных растений занимают новые информационные технологии, одним из которых является Банк (база данных), позволяющий оптимизировать приемы и методы селекции [3, 7, 9, 10]. Селекционный процесс состоит из этапов изучения коллекционных образцов, подбора родительских пар, гибридизации, отбора лучших образцов с использованием данных оценки агробиологических и качественных признаков в гибридном, селекционном, контрольном питомниках, в конкурсном сортоиспытании; передачу сортов в Государственную комиссию по сортоиспытанию. Рис характеризуется различными видами изменчивости по качеству зерна: при использовании различных агроприемов, вегетации в изменяющихся агроклиматических условиях, при перестое на корню - реакция сортов по технологические признакам качества различна [4-8]. Качество риса различается по содержанию амилозы в крахмале. Может быть различным в связи с расположением зерновки в метелке [1, 4 9, 11]. Содержание амилозы и амилопектина в крахмале зерновки риса влияет на качество крупы и возможность использования рисопродуктов, выработанных из определенных сортов в приготовлении конкретных кулинарных изделиях. Внесение соответствующих данных в БД и возможность их использования позволит оптимизировать селекционный процесс риса.

Исходя из вышеизложенного, в проектировании БД при решении поставленных в задач проведено структурирование нисходящей Базы данных, создана инфологическая, даталогическая модели представления информации. В инфологической модели (модель предметной области) определен набор параметров оценки качества риса (происходит описание в терминах вне программных компонентов); в даталогической (концептуальной) - информация представляется в виде данных и связей между ними с учетом программных средств, в качестве концептуальной

признака качества (пленчатости) на конкретном этапе селекционного процесса (контрольный питомник) группы форм, то будет использована операция реляционной алгебры - проекция. После построения модели предметной области построена реляционная модель данных посредством построения схемы отношений для каждого класса объектов, и затем - схемы отношений для связей между объектами. Далее в проектировании проводятся работы по ограничению целостности и нормализации отношений. На этом этапе обеспечивается защита и целостность с помощью СУБД. Для обеспечения функционирования БД выбрана платформа. В проектировании проведены работы с оценочными критериями (количественные, качественные, оптимальности).

Программа БД «Качество риса» написана в среде баз данных Microsoft Access с применением встроенных инструментов построения запросов, форм, отчетов. В целях нормализации базы данных, устранения избыточности и обеспечения целостности данных, разработка таблиц велась с соблюдением третьей нормальной формы.

В состав таблиц входят: статические и пополняемые справочники, в которых хранятся сведения об организациях (lst_src_org, lst_res_org...), физических лицах (lst_src_person, lst_res_person), образцах, опытах (lst_exp), материалах (lst_material) и т.п.; таблицы, содержащие данные об исследованиях и результаты (sample_reception, sample research). Указанные таблицы объединены в отношения "один - ко многим", при обеспечении целостности данных, каскадного обновления и удаления полей.

В состав таблиц входят: статические и пополняемые справочники, в которых хранятся сведения об организациях (lst_src_org, lst_res_org...), физических лицах (lst_src_person, lst_res_person), образцах, опытах (lst_exp), материалах (lst_material) и т.п.; таблицы, содержащие данные об исследованиях и результаты (sample_reception, sample research) (табл. 1, 2).

Таблица 1 - **lst_src_person**

Наименование поля	Назначение поля	Формат поля
ID_src_person	Ключевое поле	Счетчик
ID_src_org	Ключ Организация	Числовой
src_person_name1	Фамилия	Текстовый
src_person_name2	Имя отчество	Текстовый
src_person_pos	Должность	Текстовый
src_person_tel	Телефон	Текстовый
src_person_telmob	Мобильный телефон	Текстовый
src_person_email	Электронная почта	Текстовый

Таблица 2 – **sample_reception**

Наименование поля	Назначение поля	Формат поля
ID_sample	Ключевое поле	Счетчик
Sample	Название образца	Текстовый
date_rec	Дата получения образца	Числовой
ID_res_org	Ключ Организация - исследователь	Числовой
ID_res_person	Ключ Сотрудник организации-исследователя	Числовой
ID_src_org	Ключ Организация источник образца	Числовой
ID_src_person	Ключ Сотрудник организации источника образца	Числовой
ID_selec	Ключ Селекционный процесс	Числовой
ID_variety	Ключ Сорт	Числовой
ID_crop year	Ключ Урожай	Числовой
ID_test	Ключ Испытания	Числовой
ID_exp	Ключ опыт в испытаниях	Числовой

Сформированы запросы для операций (рис.2).

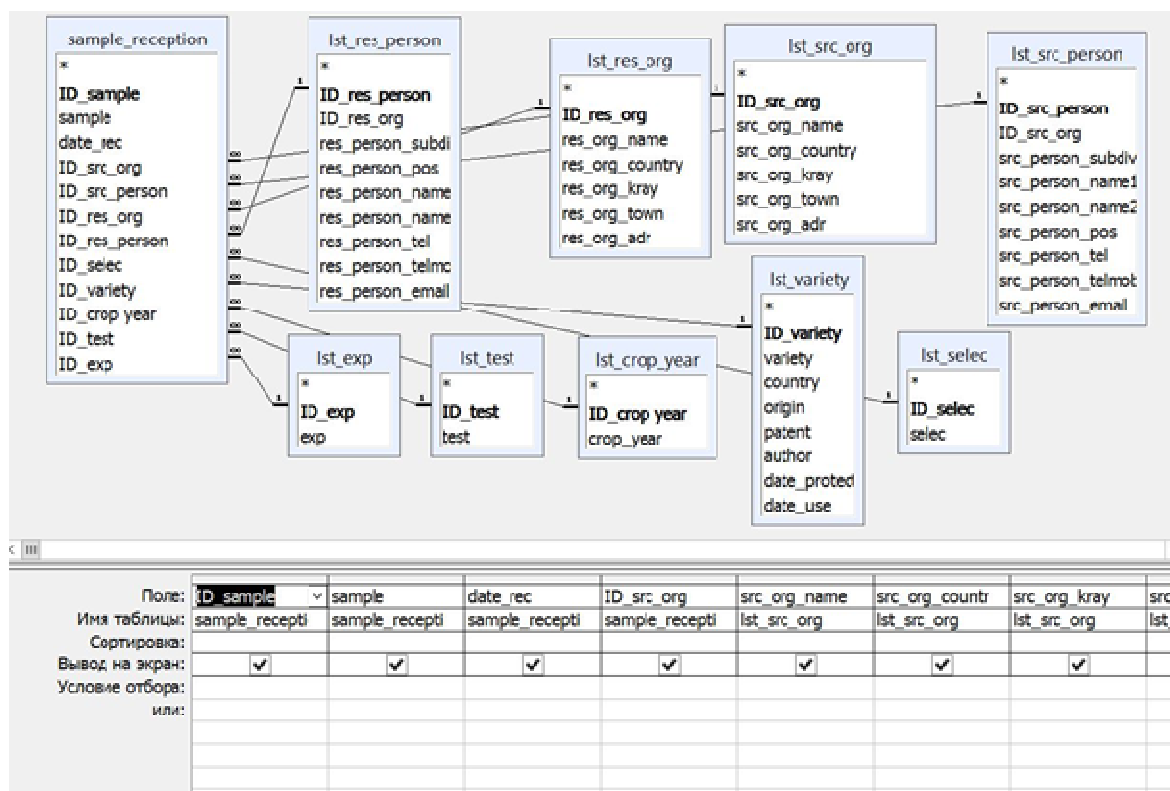


Рис. 2 Запрос для операции «Прием образца»

В данной версии программы для ввода исходных данных используется семь базовых форм, при помощи которых осуществляется ввод исходных данных и редактирование/просмотр результатов исследований:

- сведения об организации - источнике (f_src_org);
- сведения об организации - исследователе (f_res_org);
- сведения о сотруднике организации - источника (f_src_person);
- сведения о сотруднике организации - исследователя (f_res_person);
- форма поступления образца (f_sample_reception);
- форма вида исследования (f_sample_research);
- форма результатов исследования (f_sample_rezult).

Первичные сведения о проведении исследования в полном объеме формируются отчетом "Отчет", который базируется на запросах q_recept, Отчет.

Использование в исследованиях базы данных, реализованной с помощью компьютерных программ, информационной структуры, которая

отражает состояние объекта, связи характеризующих его параметров, связи с другими объектами, позволяет поднять на более высокий современный уровень сам процесс создания нового сорта. Мировая коллекция риса в России представлена генетическими коллекциями Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург) и Всероссийского НИИ риса (г. Краснодар). По качеству самых различных форм риса российской и зарубежной селекции и его диких видов накоплен большой материал теоретической и практической значимости. Разработан специальный классификатор рода *Oryza* L. для оценки коллекции риса, выпущены каталоги с описанием образцов мировой коллекции, сформирован Банк данных генетических ресурсов риса (РФ). Рабочая коллекция ВНИИ риса представлена примерно 3 тыс. образцами риса. Оценка качества селекционного материала риса на всех этапах селекционного процесса производится с использованием показателей большого количества признаков качества, в настоящее время наполняющих информационную систему первичного уровня - в письменном виде. На этапе физического проектирования Базы данных «Качество риса» будут обеспечены производительность, методы доступа, наполнение и редактирование ее содержимого, отбор объектов с заданными критериями, их упорядочение и оформление. База данных «Качество риса» позволит оснастить селекционный процесс современным информативным приемом, и тем самым оптимизировать создание новых высококачественных сортов риса.

Список литературы

- 1 Дмитриев, В.В. Определение интегрального показателя состояния природного объекта как сложной системы / В.В. Дмитриев // Общество. Среда. Развитие. – 2009. - № 4. – С. 146-165.
- 2 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
- 3 Карпова, Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. СПб.: Питер. - 2001. - 304 с.

4 Сметанин А.П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса. Краснодар: Кн. Изд-во Краснодар, 1972. - 156 с.

5 Туманьян, Н.Г. Выявление взаимосвязанных признаков качества зерна риса различных генетических форм в целях адекватного приложения регрессионных моделей / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, Г.Л. Зеленский, К.К. Ольховая, Т.Л. Коротенко, Н.В. Остапенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №10(104). IDA [article ID]: 1041410066. – Режим доступа <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/66.pdf>. - С. 675 – 685.

6 Туманьян, Н.Г. Классификация сортов риса по признакам качества зерна в связи с местоположением зерновки в метелке / Н.Г.Туманьян, Т.Б. Кумейко, К.К. Ольховая, Л.Г. Зеленский Труды Кубанского государственного университета, 2016. - выпуск 3(60): Материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития селекции, семеноводства и размножения растений в связи с импортозамещением в агропромышленном комплексе Российской Федерации». – Ялта, 5-10 сентября 2016 г. – 2 Частные вопросы. – С. 293-298.

7 Туманьян, Н.Г. Новые сорта риса селекции ВНИИ риса. Признаки качества зерна / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, Н.В. Остапенко, К.К.Ольховая, Е.М. Харитонов // Рисоводство. – Краснодар. - 2015. - № 1-2 (26-27). – С. 16-24.

8 Юлдашев, Дж. Влияние сроков уборки на качество зерна / Дж. Юлдашев // Селекция и агротехника с/х культур в условиях Каракалпакии. КНИИИЗ. - Ташкент. 1988. - С. 140-142.

9. Alercia, A., Diulgheroff, S. & Mackay, M. 2012). Rome, FAO and Bioversity International (available at: http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx_news/1526.pdf). De Vicente, M.C., Metz, T. & Alercia, A. 2004

10. Bruskiwich RM, Cosico AB, Eusebio W, Portugal AM, Ramos LM, Reyes MT, Sallan MA, Ulat VJ, Wang X, McNally KL, Sackville Hamilton R, McLaren CG. Linking genotype to phenotype: the International Rice Information System (IRIS). Bioinformatics. 2003;19 Suppl 1:i63-i65

11 Martha Petro-Turza. Implementation of ISO 9001:2000 in the food and drink industry / Martha Petro-Turza // ISO Management Systems. – December, 2000)

References

Spisok literatury

1 Dmitriev, V.V. Opredelenie integral'nogo pokazatelja sostojanija prirodnogo ob#ekta kak slozhnoj sistemy / V.V. Dmitriev // Obshhestvo. Sreda. Razvitie. – 2009. - № 4. – S. 146-165.

2 Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.

3 Karpova, T. S. Bazy dannyh: modeli, razrabotka, realizacija / T.S. Karpova. SPb.: Piter. - 2001. - 304 s.

4 Smetanin A.P. Metodiki opytnyh rabot po selekcii, semenovodstvu, semenovedeniju i kontrolju za kachestvom semjan risa. Krasnodar: Kn. Izd-vo Krasnodar, 1972. - 156 s.

5 Tuman'jan, N.G. Vyjavlenie vzaimosvjazannyh priznakov kachestva zerna risa razlichnyh geneticheskikh form v celjah adekvatnogo prilozhenija regressionnyh modelej / N.G. Tuman'jan, T.B. Kumejko, G.L. Zelenskij, K.K. Ol'hovaja, T.L. Korotenko, N.V. Ostapenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo

gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №10(104). IDA [article ID]: 1041410066. – Rezhim dostupa <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/66.pdf>. - S. 675 – 685.

6 Tuman'jan, N.G. Klassifikacija sortov risa po priznakam kachestva zerna v svjazi s mestopolozheniem zernovki v metelke / N.G.Tuman'jan, T.B. Kumejko, K.K. Ol'hovaja, L.G. Zelenskij Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo universiteta, 2016. - vypusk 3(60): Materialy Vtoroj Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija selekcii, semenovodstva i razmnozhenija rastenij v svjazi s importozameshheniem v agropromyshlennom komplekse Rossijskoj Federacii». – Jalta, 5-10 sentjabrja 2016 g. – 2 Chastnye voprosy. – S. 293-298.

7 Tuman'jan, N.G. Novye sorta risa selekcii VNII risa. Priznaki kachestva zerna / N.G. Tuman'jan, T.B. Kumejko, N.V. Ostapenko, K.K.Ol'hovaja, E.M. Haritonov // Risovodstvo. – Krasnodar. - 2015. - № 1-2 (26-27). – S. 16-24.

8 Juldashv, Dzh. Vlijanie srokov uborki na kachestvo zerna / Dzh. Juldashv // Selekcija i agrotehnika s/h kul'tur v uslovijah Karakalpakii. KNIIZ. - Tashkent. 1988. - S. 140-142.

9. Alercia, A., Diulgheroff, S. & Mackay, M. 2012). Rome, FAO and Bioversity International (available at: http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx_news/1526.pdf). De Vicente, M.C., Metz, T. & Alercia, A. 2004

10. Bruskiwich RM, Cosico AB, Eusebio W, Portugal AM, Ramos LM, Reyes MT, Sallan MA, Ulat VJ, Wang X, McNally KL, Sackville Hamilton R, McLaren CG. Linking genotype to phenotype: the International Rice Information System (IRIS). *Bioinformatics*. 2003;19 Suppl 1:i63-i65

11 Martha Petro-Turza. Implementation of ISO 9001:2000 in the food and drink industry / Martha Petro-Turza // ISO Management Systems. – December, 2000)

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Краснодарского края (№ 16-47-230000).