

**А.В. Сташкевич, С.А. Колесник, Н.С. Сташкевич, С.В. Сорока,
Н.С. Чайковская**

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

КОМПЬЮТЕРНАЯ БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Рецензент: канд. с.-х. наук Якимович Е.А.

Аннотация. Герботологическая база данных обеспечивает централизованное хранение информации о видовом составе сорных растений, их вредоносности в посевах кукурузы в зависимости от технологии ее возделывания и подготовке ассортимента для ее защиты, что обеспечивает повышение эффективности мероприятий по защите культуры от сорняков.

В базу данных вошла информация о действующих веществах, гербицидах и их нормах внесения, данные о численности и видовом составе доминирующих видов сорняков в посевах кукурузы, биологические пороги вредоносности сорных растений.

Ключевые слова: база данных, кукуруза, сорные растения, биологические пороги вредоносности, гербициды, технология возделывания.

Введение. В настоящее время широкое распространение получает использование математических моделей в различных сферах науки и производства, в том числе и в защите растений [2]. Ученые многих стран разрабатывают новые технологии по защите растений от вредных организмов, базирующиеся на результатах фитосанитарной диагностики. Оперативное проведение качественной и своевременной фитодиагностики агроценозов возможно лишь при наличии соответствующих компьютерных технологий [3]. Разрозненность и, зачастую, недоступность для специалистов сельского хозяйства современных методов фитосанитарного контроля состояния посевов и прогноза потерь урожая от вредных организмов затрудняет поиск и принятие решений по выбору научно-обоснованных, экономически и экологически целесообразных защитных мероприятий. Поэтому актуальными являются систематизация и обобщение накопленных по защите растений данных, перевод их в электронную форму и создание на их основе принципиально новых видов информационных атласов, электронных библиотек, компонентами которых являются тематические базы данных по конкретным предметным областям [4].

В мировой практике масштабное использование информационных технологий в защите растений началось примерно с середины 90-х годов прошлого века. Последующее развитие этого процесса привело к тому, что в странах с развитой экономикой службы, занимающиеся контролем полезных и вредных объектов в сельском хозяйстве, уже не представляют свою работу без разного рода программных и технических средств [5].

Современные научные исследования базируются на анализе больших информационных массивов, которые объединяются в базы данных. Базой данных является представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью компьютера [6].

Целью создания базы данных являлось повышение эффективности мероприятий по защите посевов кукурузы от сорных растений, которая позволит специалистам оперативно прогнозировать распространение видов сорняков и в оптимальные сроки проводить защиту посевов культуры.

Методика исследований. База данных по структуре доминирования сорных растений и их вредоносности в посевах кукурузы в зависимости от технологии ее возделывания создавалась с помощью программ обслуживания баз данных Microsoft Access 7.0 для Windows 2010. Access представляет собой систему управления базами данных, в состав которых входят таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы и модули как самостоятельные объекты, хранящиеся в общем файле базы данных [1, 6].

Программой предусмотрен ряд типовых поисковых запросов, позволяющих решать различные научно-практические задачи. Сформирован список видов сорных растений, как общий, так и для технологии возделывания культуры (монокультура или севооборот); проведена выборка по распространению конкретного вида сорного растения в агроценозе кукурузы; получены таблицы с числовыми данными по каждому виду (численность и встречаемость на поле).

Результаты исследований и их обсуждение. В лаборатории герботологии РУП «Институт защиты растений» создана компьютерная база данных «Доминирование сорных растений и их вредоносность в посевах кукурузы при разных технологиях ее возделывания».

Создание базы данных проводили в несколько этапов. Первый этап – определение структуры базы данных. Второй – ввод данных. Третий – создание запросов. Четвертый – создание форм и отчетов. Данные в Access отражаются в табличной форме. Каждая запись данных представляет отдельную строку таблицы. В этих записях (строках

таблицы), состоящих из отдельных полей, и хранится информация, составляющая содержимое базы данных. Система выходной информации предусматривает вывод данных в табличной форме на экран или на печатающее устройство.

Источниками для заполнения банка данных по численности, встречаемости и классификации сорных растений послужили данные маршрутных обследований, полевых опытов и отраслевого классификатора сорных растений; данные по гербицидам, их действующим веществам взяты из государственного реестра средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

Информационные блоки базы данных базируются на 5 основных таблицах: классификация сорных растений, численность и встречаемость сорных растений, влияние гербицидов на засоренность посевов кукурузы в зависимости от технологии возделывания (севооборот или монокультура) и типа почв, нормы внесения гербицидов, эффективность гербицидов по действующим веществам и на 5 вспомогательных таблицах, которые облегчают ввод данных: действующие вещества, гербициды, технология возделывания, тип почвы, фаза культуры.

На их основе сформирована выходная информация, представленная в виде следующих запросов: засоренность посевов кукурузы и влияние гербицидов на засоренность в зависимости от технологии возделывания; биологическая эффективность гербицидов в посевах кукурузы.

Результат обработки программой такого запроса представляет собой таблицу. В нее включены выбранные из основной таблицы записи, которые удовлетворяют критериям запроса. Сформирован также ряд параметрических запросов для отбора информации по более узкому критерию поиска. Причем, это название задается отдельно с клавиатуры, в диалоге. Для удобства восприятия информации на основе запросов сформированы формы. Преимуществом форм является возможность наблюдать на экране одновременно несколько связанных между собой записей, что позволяет пользователю сосредоточиться только на относящейся к делу информации.

Запросы служат для селекции или фильтрации набора данных. Они позволяют выбрать из базы только необходимую информацию, т.е. ту, которая соответствует определенному критерию (условию) и представить их на экране. Мы разработали проекты запросов по тем критериям, которые, как нам кажется, наиболее подходят по цели нашей работы. Они сохранены для многократного использования и нет нужды проектировать их заново. Представление данных в виде таблицы в режиме запроса дает пользователю возможность оценить таблицу как единое целое, сравнить записи, проводить расчеты и т.д.

Сформированы следующие запросы:
 Влияние гербицидов на засоренность в зависимости от технологии возделывания.
 Эффективность гербицидов в посевах кукурузы.
 Засоренность на фоне применения удобрений.
 Засоренность кукурузы в зависимости от технологии возделывания и типа почв (рисунки 1, 2).

БД гербиология 2018 - готовая : база данных (Access 2007 - 2010) - Microsoft Access

Файл Главная Создание Внешние данные Работа с базами данных

Все объекты Access

Поиск...

Таблицы

Запросы

влияние гербицидов на засоренность посевов

год	наименование	гербициды	СК	технология	ти	М	Гибель	Сниж	Гибель
2016	Гореч птнич	Примэстра голд	монокультуре	супе	СПК	100	100	100	100
2016	Просо куриное	Сулкотрек, КС - 2,	севооборот	супл	РУП	88,2	95,8	100	100
2016	всех однолетних	Аденго, КС - 0,4 л,	севооборот	супе	СПК	99,1	94,2		
2016	Пырей ползучий	Аденго, КС - 0,4 л,	севооборот	супе	СПК	100	100	75,0	
2016	Марь белая	Аденго, КС - 0,4 л,	севооборот	супе	СПК	100	100	98,1	
2016	Просо куриное	Аденго, КС - 0,4 л,	севооборот	супе	СПК	100	100	80,4	
2016	Гореч вьюнковый	Аденго, КС - 0,4 л,	севооборот	супе	СПК	100	100	97,9	
2016	Пастушья сумка	Аденго, КС - 0,4 л,	севооборот	супе	СПК	100	100	100	
2016	всех сорняков	Аденго, КС - 0,4 л,	севооборот	супе	СПК	89,4	89,9	94,5	
2016	всех однолетних	Аденго, КС - 0,4 л,	севооборот	супе	СПК	98,0	97,6		
2016	Пырей ползучий	Аденго, КС - 0,4 л,	севооборот	супе	СПК			97,9	
2016	Марь белая	Примэстра голд	монокультуре	супе	СПК	97,2	99,2	99,6	
2016	Просо куриное	Примэстра голд	монокультуре	супе	СПК	87,1	80,0	87,9	
2016	Пастушья сумка	Сулкотрек, КС - 2,	севооборот	супе	СПК	100	100	100	
2016	Ромашка непахуч	Примэстра голд	монокультуре	супе	СПК	100	100	100	
2016	Гореч вьюнковый	Сулкотрек, КС - 2,	севооборот	супе	СПК	100	100	100	
2016	всех сорняков	Примэстра голд	монокультуре	супе	СПК	92,5	94,4	97,4	
2016	Марь белая	Экстракорн, СЗ - 4	монокультуре	супе	СПК	98,1	99,2	100	
2016	Просо куриное	Экстракорн, СЗ - 4	монокультуре	супе	СПК	83,9	73,3	81,8	
2016	Пастушья сумка	Экстракорн, СЗ - 4	монокультуре	супе	СПК	100	100	100	
2016	Ромашка непахуч	Экстракорн, СЗ - 4	монокультуре	супе	СПК	100	100	90,0	

Записи: 1 из 484

Рисунок 1 – Запрос: влияние гербицидов на засоренность

БД гербиология 2018 - готовая : база данных (Access 2007 - 2010) - Microsoft Access

Файл Главная Создание Внешние данные Работа с базами данных

Все объекты Access

Поиск...

Таблицы

Запросы

засоренность кукурузы

наименование с	био группы	ботанич	по про	семейст	семе	код тех	код почв	код врег	числен	встр
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	монокульту	супе	до обрабо	0,5	11,1	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	монокульту	супе	до обрабо	0,03	2,6	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	монокульту	торфяно-бол	до обрабо	0,2	16,7	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	севооборот	супе	до обрабо	0,9	24,9	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	севооборот	супе	до обрабо	0,1	6,9	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	севооборот	торфяно-бол	до обрабо	0	0	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	монокульту	супе	после обра	0,4	20,6	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	монокульту	супе	после обра	0,6	11,1	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	монокульту	торфяно-бол	до обрабо	0,1	6,7	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	севооборот	супе	после обра	0,3	18,8	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	севооборот	супе	после обра	0,1	9,1	
Аистик цинкутний	зимующие	двулодные однолет	гераниевые	Gerania	севооборот	торфяно-бол	после обра	0,5	16,3	
Бодяк полевой	корнеотпрысковые	двулодные многолет	сложноцвет	Asteraceae	монокульту	супе	до обрабо	1,1	31,7	
Бодяк полевой	корнеотпрысковые	двулодные многолет	сложноцвет	Asteraceae	монокульту	супе	после обра	1,1	29,7	
Бодяк полевой	корнеотпрысковые	двулодные многолет	сложноцвет	Asteraceae	монокульту	торфяно-бол	до обрабо	4,2	59,7	
Бодяк полевой	корнеотпрысковые	двулодные многолет	сложноцвет	Asteraceae	севооборот	супе	до обрабо	0,5	20,3	
Бодяк полевой	корнеотпрысковые	двулодные многолет	сложноцвет	Asteraceae	севооборот	супе	до обрабо	0,7	17,4	
Бодяк полевой	корнеотпрысковые	двулодные многолет	сложноцвет	Asteraceae	севооборот	торфяно-бол	до обрабо	1,6	30,4	
Бодяк полевой	корнеотпрысковые	двулодные многолет	сложноцвет	Asteraceae	монокульту	супе	после обра	0,2	11,7	
Итого								2225,35		

Записи: 1 из 492

Рисунок 2 – Запрос: численность и встречаемость сорных растений в зависимости от типа почв

Неудобство запросов заключается в том, что при выборке нескольких интересующих полей, часто вся информация не видна на экране, и приходится перемещаться курсором вдоль записи, что создает определенные трудности при чтении информации. Поэтому были созданы формы, которые базировались на спроектированных уже запросах. Поиск данных проводится аналогично, как и в запросах. Различие заключается в выводе нужной информации на экран.

Для удобства восприятия информации были сформированы следующие формы:

Влияние гербицидов на засоренность посевов кукурузы при разных технологиях ее возделывания и в зависимости от типа почв.

Засоренность посевов кукурузы при разных технологиях ее возделывания и в зависимости от типа почв.

Эффективность гербицидов в посевах кукурузы.

При открытии формы “Влияние гербицидов на засоренность посевов кукурузы при разных технологиях ее возделывания и в зависимости от типа почв” на экран выводится информация: наименование сорного растения, год, место проведения, возделывание в монокультуре или севообороте, тип почв, эффективность гербицидов или их баковых смесей. Форма содержит 484 записи, которые хранят данные об ассортименте гербицидов для защиты посевов кукурузы при выращивании ее в монокультуре и севообороте на супесчаных и суглинистых почвах (рисунок 3).

Влияние гербицидов на засоренность посевов кукурузы при разных технологиях ее возделывания и в зависимости от типа почв

наименование сорного растения: **Марь белая** годы: **2016**

гербициды смеси гербицидов: **Примекстра голд TZ, СК - 4,0 л/га**

место проведения: **РУП "Институт защиты растений"**

технология возделывания: **севооборот** тип почвы: **суглинок**

Гибель сорняков через 30 дней, %	99,1	Снижение массы через 30 дней, %	94,9
Гибель сорняков через 60 дней, %	100	Снижение массы через 60 дней, %	100

Записи: 1 из 484 Нет фильтра Поиск

Рисунок 3 – Влияние гербицидов на засоренность посевов кукурузы при разных технологиях ее возделывания и в зависимости от типа почв

При открытии формы “Эффективность гербицидов в посевах кукурузы” на экран выводится информация: наименование сорного растения, действующие вещества, гербициды, сроки и нормы их внесения, а также данные о снижении численности и массы сорного растения в процентном соотношении к контролю. Форма содержит 1045 записей, которые хранят данные (рисунок 4).

БД гербология 2018 - готовая : база данных (Access 2007 - 2010) - Microsoft Access

Файл Главная Создание Внешние данные Работа с базами данных

Все объекты Access

Поиск...

Эффективность гербицидов

Эффективность гербицидов в посевах кукурузы

наименование сорных растений	Галисига мелкоцветная
действующее вещество	Дикамба кислота + никосульфурон
препарат	Дублон Супер, ВДГ + ПАВ Алю, Ж
норма внесения	0,3-0,5 кг/га + 0,2 л/га
срок внесения	3-5 листьев
снижение численности, %	100
снижение массы, %	100

Записи: 1 из 1081

Режим формы

Рисунок 4 – Эффективность гербицидов в посевах кукурузы

При открытии формы “Засоренность посевов кукурузы при разных технологиях ее возделывания и в зависимости от типа почв” на экран выводится информация: наименование сорного растения, его классификация (биограмма, ботанический класс, продолжительность жизни, семейство), данные о численности и встречаемости сорных растений в зависимости от технологии возделывания и типа почв. Форма содержит 492 записи, которые хранят указанные данные по структуре доминирования сорных растений и их вредоносности при возделывании кукурузы в монокультуре или севообороте на суглинистых, супесчаных и торфяно-болотных почвах (рисунок 5).

Заключение. Разработанная база данных обеспечивает централизованное хранение информации о видовом составе сорных растений, их вредоносности в посевах кукурузы в зависимости от технологии ее возделывания и подготовке ассортимента для защиты культуры; меньшими затратами времени на ввод данных; высокой скоростью доступа вследствие меньших затрат памяти; высокой устойчивостью к ошибкам.

Рисунок 5 – Засоренность посевов кукурузы при разных технологиях ее возделывания и в зависимости от типа почв

База данных предназначена для специалистов агропромышленного комплекса, агрономов, для специалистов службы защиты растений, студентов сельскохозяйственных вузов, фермеров.

Применение компьютерных технологий повышает уровень компетентности специалистов по защите растений.

Список литературы

1. Разработка электронного определителя видов сорных растений / Е. Н. Белоусова [и др.] // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: тез. докл. Всероссийской науч. конф. с международным участием, Санкт-Петербург, 27-28 ноября 2017 г. / ВИР. – СПб, 2017. С. 32–33.
2. Головач, В. В. Компьютерные программы по защите растений / В. В. Головач // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси: Стратегия и тактика защиты растений: тез. докл. междунар. науч. конф. / Минск, 28 февраля – 2 марта 2006 г. – Минск, 2006. – Вып. 30, Ч. 1. – С. 23–25.
3. Головач, В. В. Компьютерные технологии – перспективное направление усовершенствования интегрированных систем защиты растений от вредных организмов / В. В. Головач, Л. И. Трепашко // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси. – Минск, 2005. – Вып. 29. – С. 251–259.
4. Гурова, Т. А. Компьютерная база данных «Болезни зерновых культур» / Т. А. Гурова, В. Ю. Березина // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: материалы 3-й междунар. науч.-практ. конф. «АГРОИНФО-2006» / Новосибирск, 17-18 окт. 2006 г. / СибФТИ. – Новосибирск, 2006. – Ч. 1. – С. 210–214.
5. Костенко, И. А. Разработка базы фитосанитарных данных юга России / И. А. Костенко // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы докл. междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 23-25 сент. 2008 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т биол. защиты растений РАСХН. – Краснодар, 2008. – Вып. 5. – С. 507–509.
6. Лебедева, Е. Г. Программа «Герболог-инфо» для работы с базой данных по сорным растениям / Е. Г. Лебедева, Е. Н. Мыслик, Н. Н. Лунева // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: тез. докл. Всероссийской науч. конф. с международным участием Санкт-Петербург, 27-28 ноября 2017 г. / ВИР. – СПб, 2017. – С. 39–40.

*A.V. Stashkevich, S.A. Kolesnik, N.S. Stashkevich, S.V. Soroka,
N.S. Tchaikovskaya
RUE «Institute of Plant Protection», a/c Priluki, Minsk region*

COMPUTER DATABASE FOR MONITORING WEED PLANTS IN CORN CROPS

Annotation. The herbological database provides the centralized storage of information on specific composition of weeds, their harmfulness in corn crops, depending on the technology of its cultivation and the preparation of an assortment for its protection, which ensures an increase in the efficiency of measures to protect crops against weeds.

The database includes information on active ingredients, herbicides and their application rates, data on the number and specific composition of dominant weed species in corn crops, biological thresholds of weed harmfulness.

Key words: database, corn, weeds, biological thresholds of harmfulness, herbicides, cultivation technology.