

OPROGRAMOWANIE WSPOMAGAJĄCE POLOWE BADANIA UPRAWY BURAKA CUKROWEGO

Petr Šařec, Ondřej Šařec

Katedra využití strojů, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze

Streszczenie. Od wielu lat na obszarze całej Republiki Czeskiej prowadzone są badania różnych technologii uprawy buraka cukrowego oraz innych roślin uprawnych. Zastosowanie specjalnie przygotowanej bazy danych ułatwia przechowywanie i przetwarzanie danych uzyskanych w ramach przeprowadzonych doświadczeń. Jednym ze sposobów gromadzenia informacji dotyczących pomiarów polowych, umożliwiających ocenę stosowanej technologii uprawy również pod kątem ekonomicznym jest stworzenie relacyjnej bazy danych zaprojektowanej np. w programie MS Access. Prowadzenie rejestru z tabelami, formularzami, kwerendami i raportami ułatwia zapisywanie wyników, redukuje możliwość wystąpienia błędów oraz umożliwia powstawanie nowych danych. Przyspiesza to również uzyskanie wstępnych informacji do analizy statystycznej według najróżniejszych kryteriów. Dla przeprowadzenia dokładnej statystycznej analizy wyników opracowanych w bazie danych można zastosować oprogramowanie statystyczne (STATISTICA), które umożliwia automatyzowanie zadań i przedstawianie wyników w wybranej formie.

Słowa kluczowe: relacyjna baza danych, badania polowe, technologia uprawy, burak cukrowy

Wstęp

Od 2001 roku na terenie całej Republiki Czeskiej prowadzone są badania polowe i pomiary dotyczące technologii zakładania i prowadzenia uprawy różnych roślin a w szczególności buraka cukrowego. Ich celem jest sprawdzenie, które technologie są technicznie i ekonomicznie uzasadnione w poszczególnych rejonach uprawowych. Duża ilość gromadzonych i przetwarzanych w związku z tymi badaniami danych wymagała zbudowania odpowiedniej bazy danych. Omówienie projektu takiej bazy danych jest przedmiotem tego opracowania.

Materiał i metody

Baza danych została zaprojektowana w środowisku Microsoft Access 2002. Pierwotna struktura danych jest konsekwencją przyjętej metodyki badań polowych i wykonywanych w ich trakcie pomiarów. Stąd potrzeba zwięzłego przedstawienia tej metodyki.

Na terytorium Republiki Czeskiej wybrano około czterdzieści przedsiębiorstw rolniczych, położonych w różnych obszarach produkcyjnych (rys. 1). W ramach swoich upraw głównych, niektóre z tych przedsiębiorstw mogą na różnych polach stosować więcej niż

jedną technologię zakładania i prowadzenia uprawy buraka cukrowego. Stąd, w każdym przedsiębiorstwie monitorowane było co najmniej jedno pole. W przypadku stosowania więcej niż jednej technologii monitorowano po jednym polu dla każdej technologii.



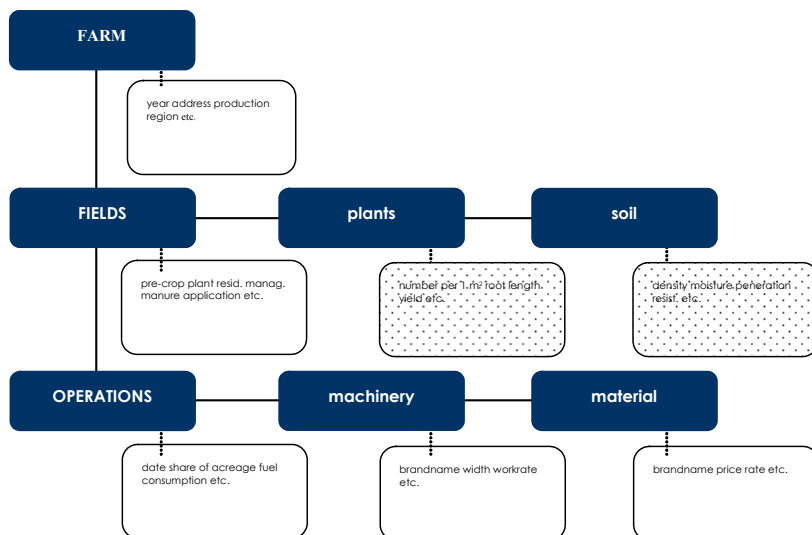
Rys. 1. Mapa rozmieszczenia miejsc prowadzenia badań polowych na terenie Republiki Czeskiej
Fig. 1. The map of locations of field tests carried out within the Czech Republic

Dla wszystkich prac prowadzonych na każdym z pól wyznaczano szereg technologicznych, technicznych i techniczno-ekonomicznych parametrów (rys. 2).

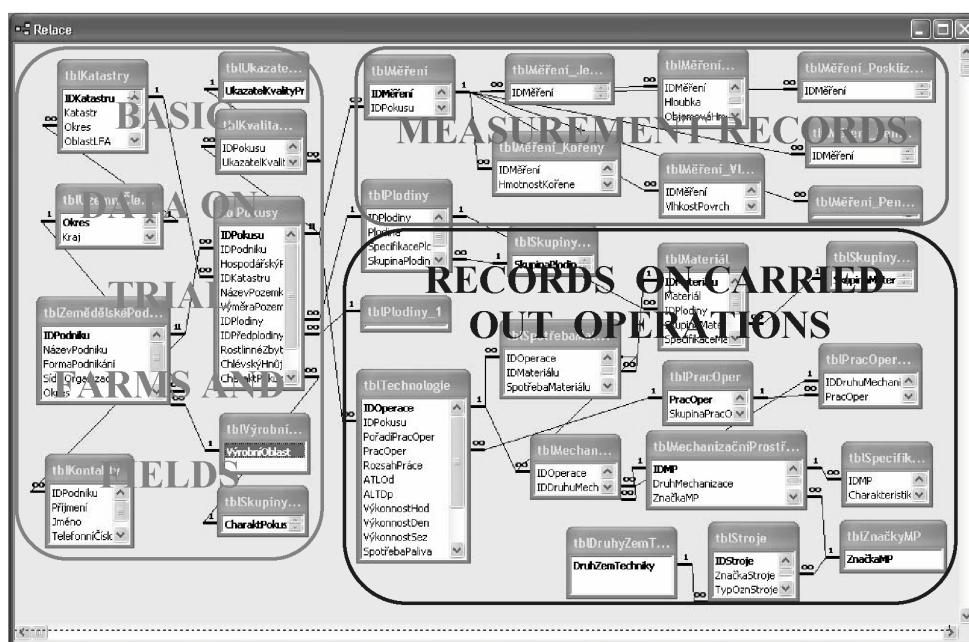
Wyniki i ich dyskusja

Duża ilość i różnorodność typów obserwacji i wyników pomiarów oraz złożoność związków między nimi skutkowało odpowiednio złożonym schematem relacyjnym projektowanej bazy danych (rys. 3).

Tabele wchodzące w skład bazy danych można podzielić na cztery grupy. Pierwsza z nich to dane opisujące przedsiębiorstwa rolnicze, w których prowadzone są badania. Druga grupa to tabele zawierające wyniki pomiarów prowadzonych na poszczególnych polach. Mierzone wielkości są zgrupowane w tabelach według liczby powtórzeń. Trzecią grupę tworzą Tabele zawierające informacje o poszczególnych operacjach roboczych włącznie ze specyfikacją użytych w nich maszyn i materiałów. Te trzy grupy tabel są wzajemnie połączone za pomocą tabeli z podstawowymi danymi o poszczególnych wykonanych badaniach.



Rys. 2. Schemat struktury danych (dane w zakropkowanych polach są wynikiem pomiarów)
 Fig. 2. Data structure diagram (data in spotted boxes indicates measurement results)



Rys. 3. Okno tabel i relací databáze
 Fig. 3. Window of charts and database relations

Ostatnia grupa składa się z tabel pomocniczych. Chodzi tu, np. o bazę danych o materiałach, poczynając od danych o materiale siewnym poszczególnych roślin, poprzez nawozy sztuczne i organiczne a kończąc na środkach ochrony roślin. Dane te obejmują również aktualne zakresy cen poszczególnych materiałów. Istotne są również tabele określające relacje między działaniami produkcyjnymi a rodzajami materiałów, które w tych działaniach mogą być użyte. Podobne relacje pomiędzy działaniami a środkami ich mechanizacji są również wyspecyfikowane. To ułatwia i przyspiesza wprowadzanie nowych rekordów danych poprzez listy dozwolonych wyborów.

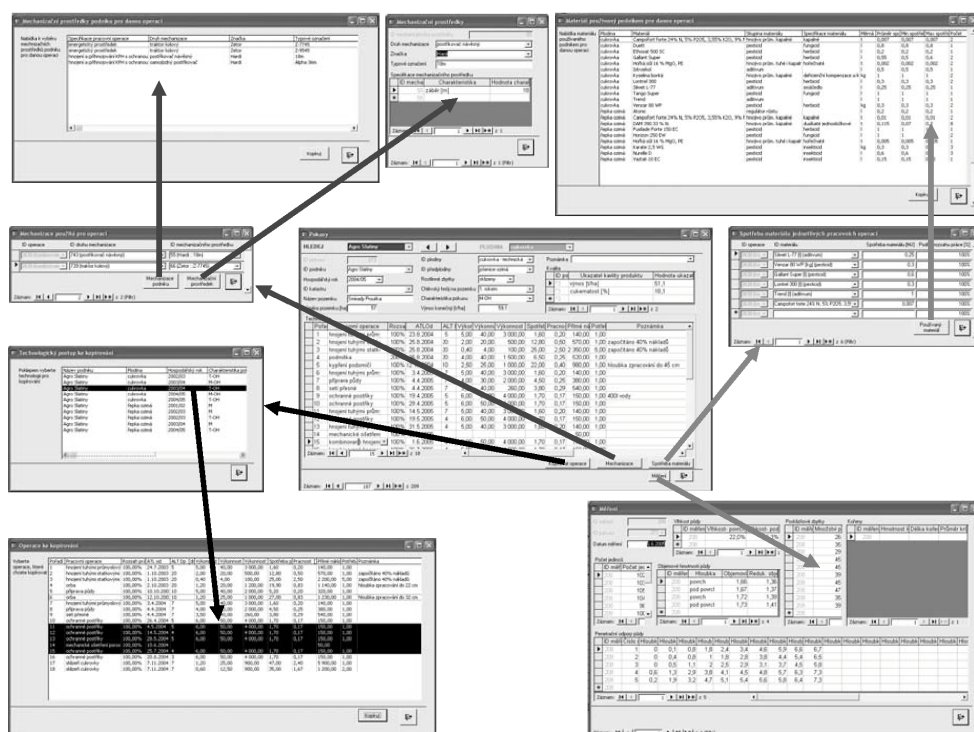
Do szybkiego i bezbłędnego wprowadzania danych zaprojektowano odpowiednie formularze. Podstawowym formularzem jest ten dotyczący nowych doświadczeń (rys. 4). Może on również służyć do przeglądania wcześniej udokumentowanych doświadczeń.

Rys. 4 Podstawowy formularz dokumentowania doświadczeń polowych
Fig. 4 Basic form for documenting of field experiments

W nagłówku tego formularza są umieszczone dwa niepowiązane pola z rozwijalną listą odpowiednio badanych przedsiębiorstw rolniczych oraz uprawianych roślin. Za ich pośrednictwem można przeglądać zapisy dotyczące doświadczeń w poszczególnych przedsiębiorstwach. Korpus formularza zawiera zarówno pola tekstowe oraz pola z zestawami

Oprogramowanie wspomagające...

informacji o doświadczeniach spełniających zadane kryteria jak i dwa dowiązane podformularze. Pierwszy z nich zawiera informacje o jakości zbieranego materiału (wskaźniki jakości są różne dla różnych materiałów), drugi formularz specyfikuje podstawowe dane o poszczególnych wykonanych operacjach. Za pomocą przycisków poleceń umieszczonych pod formularzem (rys. 5) można przejść do formularzy specyfikujących zastosowaną mechanizację oraz użyte środki w wybranej operacji. W celu przyspieszenia wprowadzania danych, można kopiować cały powtarzający się postęp technologiczny z innego roku uprawowego ponieważ zazwyczaj nie ulega on dużym zmianom w ramach jednego przedsiębiorstwa. W stopce formularza umieszczony jest przycisk polecenia przejścia do formularza wyników pomiarów.



Rys. 5 Struktura formularzy bazy danych
Fig. 5 The structure of database forms

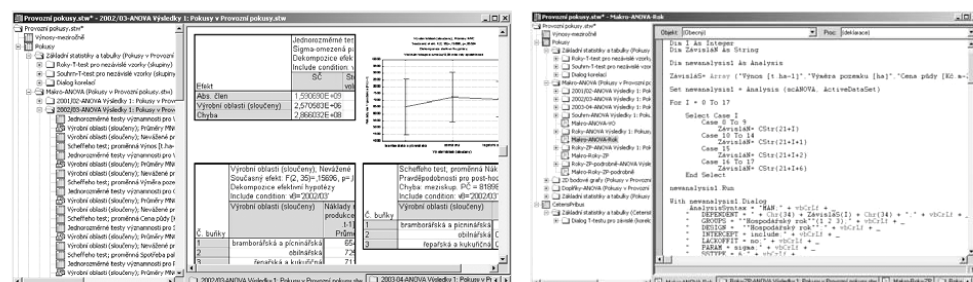
Do analizy zgromadzonych danych pod określonym kątem służą kwerendy i ich wynik zwracany w postaci tabelki (rys. 6) i wykresów. Wynik zapytania może być również eksportowany do programu StatSoft STATISTICA 7 w celu szczegółowej analizy statystycznej.

Hospodář	Zpracování pi	Počet sl	Výnos konec	Vegetační	Pracnost	Pracnost	Spotřeba p	Přírné nákla	Materiálové nákl	Celkové nákla	Náklady na 1t
2002/03	minimalizační	6	62,93	205,6667	3,04	9,43	153,50	11 912,33	18 704,97	30 683,97	497,38
	tradiční	5	55,954	200,4	3,75	9,80	163,30	12 664,36	18 743,26	31 239,26	576,95
2003/04	minimalizační	7	68,8871429	204,1429	3,31	9,19	159,60	12 341,71	19 160,60	31 502,32	475,91
	tradiční	5	62,658	208,6	4,08	9,59	178,02	13 538,28	18 329,35	30 262,70	507,22
2004/05	minimalizační	6	67,0033333	205	4,39	10,35	170,37	13 188,67	21 468,44	34 657,11	516,54
	tradiční	7	69,2485714	199,8571	4,41	9,92	175,59	13 865,60	20 545,39	34 317,83	501,69
2005/06	minimalizační	6	63,005	195,5	3,41	9,42	152,17	12 474,67	18 704,54	31 245,88	503,23
	tradiční	7	54,6671429	181,1429	4,60	9,85	170,32	13 408,64	18 955,55	31 598,33	609,14
Celkový součet		49	63,2716327	199,551	3,89	9,69	165,33	12 934,26	19 372,68	32 036,06	520,80

Rys. 6. Operacyjne i ekonomiczne wyniki uprawy buraka cukrowego w zależności od sposobu uprawy gleby we właściwym mu rejonie wowym w poszczególnych latach.

Fig. 6. Operating and economic results of sugar beet cultivation related to soil cultivation method in proper region in individual years

Do pogłębionej analizy danych i wzajemnych zależności pomiędzy poszczególnymi zmiennymi zastosowano program StatSoft STATISTICA 7 (rys. 7). Analizowano 18 różnych wskaźników stosując sześć czynników różnicujących (kryteriów klasyfikacji). Liczba testów wymagała ich automatyzacji, ponieważ dla jednej rośliny i jednego roku było ich ponad sto.



Rys. 7. Zeszyt programu STATISTICA 7 zawierający wyniki analiz (okno z lewej strony) oraz kod w Visual Basic umożliwiający zautomatyzowanie testów (okno z prawej).

Fig. 7. The STATISTICA 7 application notebook containing results of analyses (window on the left side), and code in Visual Basic allowing to automatize the tests (window on the right side)

Podsumowanie

Zbudowana baza danych zawiera podstawowe dane o każdym badanym przedsiębiorstwie rolniczym, włącznie z osobą do spraw kontaktu z przedsiębiorstwem, specyfikacją badanych upraw (doświadczeń polowych), wynikami wykonywanych pomiarów oraz jakością i ilościową specyfikacją operacji wykonywanych przy uprawie buraka cukrowego. Częścią zbioru danych są również dane o środkach energetycznych i maszynach, katastrach w Republice Czeskiej włącznie z cenami gruntów rolnych oraz dane o materiałach do produkcji w tym materiału siewnego różnych odmian. Taka struktura danych chroni przed

ich redundancją a jednocześnie zapewnia jednoznaczność zapisów. Zapisy są wzajemnie powiązane, na przykład operacje i rodzaje materiału oraz użytych maszyn. Umożliwia to szybkie wprowadzanie danych za pośrednictwem przejrzystych formularzy.

Relacyjny schemat danych umożliwia łatwy i szybki dostęp do danych wymaganych przy ocenieposzczególnych technologiach uprawy gleby oraz zakładania i prowadzenia uprawy buraka cukrowego. Do pogłębionej analizy statystycznej można wykorzystać program StatSoft STATISTICA 7, do którego można bezpośrednio eksportować wyniki kwerend.

Opracowano w ramach projektu NAZV QH72257 i WZ MŠMT nr MSM 6046070905 oraz projektu Ministerstwa Edukacji Narodowej.

Bibliografia

Barker, F. Scott. 2002. Microsoft Access 2002- programování databázových aplikací. Praha, Computer Press. ISBN 807226611X.

Feddema, H. 2002. Mistrovství v Microsoft Access. Praha, Computer Press 2002. ISBN 8072267256.

SOFTWARE SUPPORTING FIELD TESTS ON SUGAR BEET CULTIVATION

Abstract. Various technologies used for cultivation of sugar beets and other plants have been tested throughout the Czech Republic for many years now. Using of a specially prepared database facilitates storing and processing of data obtained in the scope of completed experiments. One of the methods used to collect information concerning field measurements, allowing to assess applied cultivation technology also from economic point of view, involves creating a relational database, designed e.g. in the MS Access application. Keeping of a register containing charts, forms, queries, and reports makes it easier to note down the results, reduces chances for error occurrence, and allows to generate new data. It also accelerates the process of obtaining preliminary information for statistical analysis according to all sorts of criteria. In order to carry out accurate statistical analysis of results processed in the database, it is possible to use statistical software (STATISTICA), which allows to automatize tasks and to present results in a selected form.

Key words: relational database, field tests, cultivation technology, sugar beet

Adres do korespondencji:

Petr Šařec, Ph.D; e-mail: psarec@tf.czu.cz
Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta, Katedra využití strojů
ul. Kamýcká 129
165 21 Praha 6-Suchbát