

Tręšimo azoto trąšomis bandymų duomenų bazės struktūra ir funkcijos

Saulius Marcinkonis

*Lietuvos žemdirbystės institutas,
Vokės filialas,
LT-4002 Trakų Vokė, Vilnius,
el. paštas
saulius.marcinkonis@voke.lzi.lt*

Pateiktas tręšimo azoto trąšomis bandymų duomenų bazės (DB) struktūros, funkcijų ir sukauptos informacijos rūšių aprašymas. Ši duomenų bazė sukurta su Danijos konsultavimo tarnybos specialistais 1998–2001 m. vykdant tarptautinį projektą „Tręšimo normatyvų tobulinimas“. Ji skirta informacijai apie tręšimo azoto trąšomis bandymus kaupti, grupuoti ir valdyti pagal parinktas duomenų grupių priklausomybes. Ši DB yra kuriamos periodinės tręšimo normatyvų atnaujinimo sistemos dalis, užtikrinanti efektyvų sistemos funkcionavimą. Bazė sukurta ir veikia panaudojant Microsoft Access duomenų bazių paketą. Nuo 1998 m. duomenų bazėje sukaupti duomenys iš daugiau kaip pusanthro šimto tręšimo azotu normatyvinių bandymų, vykdytų visoje šalyje LŽI bei LŽŪKT sistemose pagal standartines metodikas. Tai registraciniai, pagrindinių dirvožemio savybių, augalų auginimo technologijų, tyrimų schemų, faktiniai derliaus dydžio ir kokybės bei ekonominiai tręšimo efektyvumo duomenys.

Raktažodžiai: duomenų bazės, tręšimas, azoto trąšos, lauko bandymai

IVADAS

Sparti kompiuterizacijos plėtra sudaro palankias sąlygas kurti ir naudoti periodinę tręšimo normatyvų atnaujinimo sistemą, taikomą daugelyje pažangių žemės ūkį plėtojančių Europos Sąjungos šalių. Tai leidžia operatyviai atnaujinti ir derinti tręšimo rekomendacijas prie gamtosauginių ir kitų geros žemdirbystės kodekso reikalavimų [2, 3, 7], tokiose sistemose plačiai taikyti parengtas maisto medžiagų balanso, trąšų normų skaičiavimo ir tręšimo planų sudarymo programas [9]. Tręšimo tyrimų duomenų bazė yra vienas esminių elementų šioje sistemoje, leidžianti operatyviai atnaujinti ir tobulinti rekomendacijas pagal sparčiai besikeičiančias ūkininkavimo sąlygas. Informacinės duomenų bazės skirtos žemės ūkio tyrimų duomenims kaupti, jos ypač intensyviai pradėtos kurti ir

naudoti per pastaruosius tris dešimtmečius. Šiuo metu efektyvus tiriamasis darbas be jų praktiškai neįmanomas, todėl naudojama nemažai įvairių duomenų bazių, skirtų eksperimentiniams duomenims kaupti. Nuo 1987 m. pradėta sudaryti ir kaupiama (bendradarbiaujant LŽI, LŽŪU ir VŽI) tręšimo bandymų duomenų bazė (TBDB) [1], ji integruota į Lietuvos dirvožemio tyrimų duomenų bazę (LDTDB). Bazė gerai struktūrizuota, išsami, tačiau veikia jau pasenusioje DOS operacinėje terpėje. LŽI sukurta kompiuterinė programa „Tręšimas“ (MS Excel priedas) taip pat leidžia kaupti duomenų bazę, tačiau skirta individualiam naudojimui bei nenumatant programos algoritmo atnaujinimo sukauptų duomenų pagrindu [11]. Pastaraisiais metais praktiniu standartu tampa duomenų bazės, sukurtos Windows terpėje, pasinaudojant Microsoft Access programinėmis galimybėmis.

Jose lengviau pasiekti didesnę produktyvumą, galima veiksmingai bendradarbiauti ir naudotis lanksčiais sprendimais. Šioje informacinėje terpėje sukurtos duomenų bazės leidžia paprastai ir efektyviai atlikti šias užduotis: patalpinti neribotus informacijos kiekius; lengvai surasti informaciją pagal pasirinktą kriterijų, sukurti formas ir šitaip greičiau įvesti, grupuoti, rikiuoti duomenis pagal pasirinktus kriterijus [6, 10]. Informaciją lengvai galima transformuoti į kitus plačiai naudojamus MS Office programų formatus, pažymėtina galimybė duomenų grupes analizuoti statistiniuose duomenų apdorojimo paketuose. Taip pat svarbu, kad tokiai bazei parinkta vartotojo sąsaja lengvai suprantama, įgalina operatyviai atnaujinti, greitai pasiekti ir transformuoti bazėje sukauptus duomenis. Sėkmingai MS-Access priemonės realizuotos ir LŽI bei Klaipėdos universitete sukurtos, lauko tyrimo duomenų naudojimo efektyvumui didinti skirtos javų augimo ir vystymosi būklės agroekologinės informacinės prognostinės sistemos duomenų bazės valdymo modelyje [4].

Darbo tikslas – sukauptų tręšimo tyrimų duomenų naudojimo optimizavimas, sukuriant duomenų bazę duomenų kaupimui, saugojimui, grupavimui ir valdymui panaudojant plačiausiai paplitusius duomenų bazių paketus.

METODAI IR SĄLYGOS

Tarptautinio projekto „Tręšimo normatyvų tobulinimas“, vykdyto 1998–2001 m., metu buvo sukurta duomenų bazė (DB), skirta duomenims apie tręšimo azoto trąšomis bandymus kaupti, grupuoti ir valdyti pagal parinktas duomenų grupių priklausomybes. Ši bazė sukurta ir veikia panaudojant Microsoft Access duomenų bazių paketą, todėl nereikalauja instaliacijos. Duomenų bazės modelis buvo pasirinktas bei bazė sukurta ir struktūrizuota remiantis šiais esminiais principais:

- 1) optimaliai sugrupuoti neribotos apimties heterogenišką informaciją, laiduoti paprastą ir patogų duomenų valdymą vartotojams;
- 2) garantuoti operatyvų duomenų bazės informacijos papildymą ir atnaujinimą, informacinius mainus su plačiausiai vartojamomis įstaigos programomis;
- 3) užtikrinti efektyvų periodinės tręšimo normatyvų atnaujinimo sistemos funkcionavimą.

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Tręšimo azoto trąšomis bandymų duomenų bazė yra kuriamos periodinės tręšimo normatyvų atnaujinimo sistemos dalis, laiduojanti efektyvų sistemos funkcionavimą. Todėl ir duomenų bazė skirta tik profesionaliems naudotojams. Duomenų bazė sukurta la-

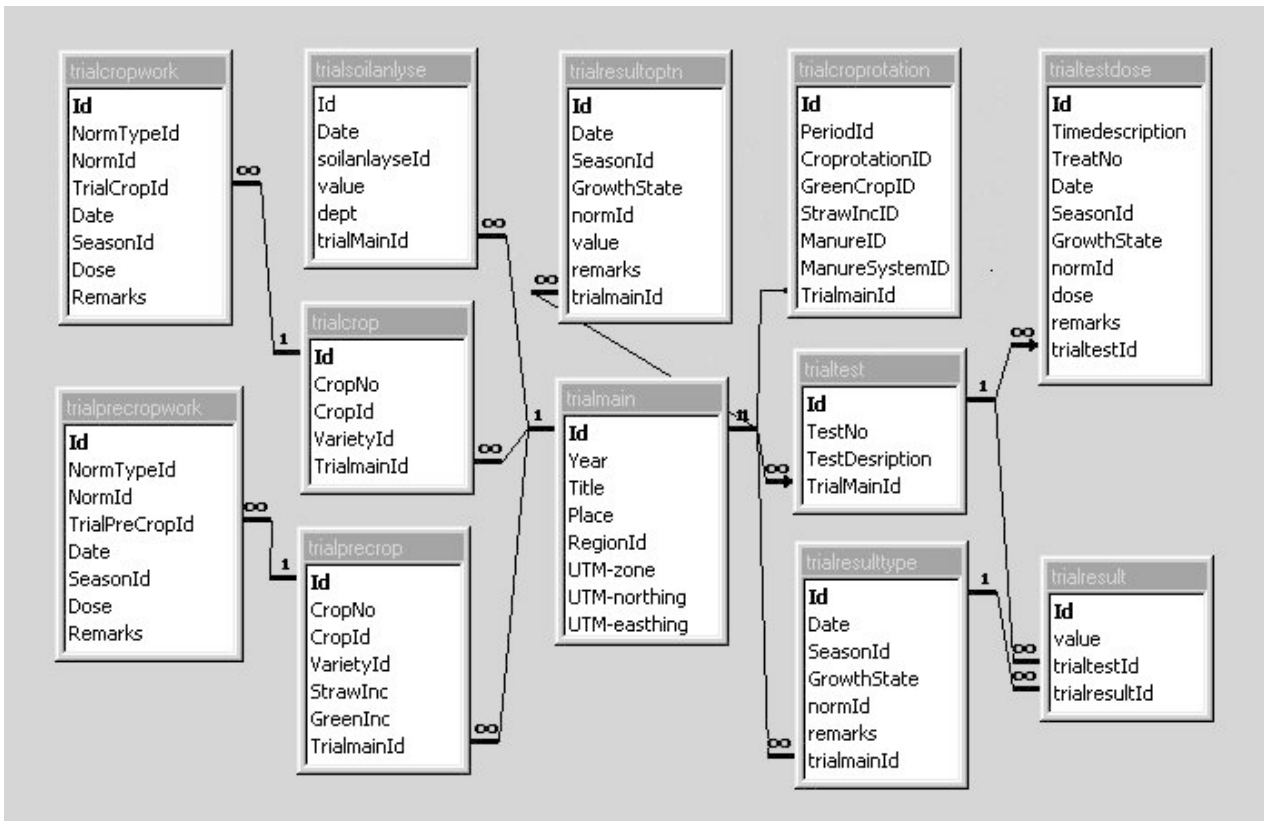
biausiai atsižvelgiant į kaupiamos informacijos specifiškumą ir įgalinant vartotoją dinamiškai ir lanksčiai pasiekti sukauptą tekstinę ir skaitmeninę informaciją. Duomenų bazę sudaro standartiniai MS Access duomenų bazių komponentai – lentelės, užklausos, formos, ataskaitos. Bazės vartotojo sąsaja yra angliška, o tekstiniai duomenys kaupiami lietuvių kalba. Vėlesniuose etapuose numatoma bazės komandas išversti į lietuvių kalbą. Kompleksinė duomenų bazės struktūra pateikta 1 paveiksle, o realizuotos komponentų funkcijos aprašytos tolimesniame tekste. Šios standartinės duomenų bazės komponentų grupės esant reikalui gali būti išplėstos papildomais tyrimų elementais.

Lentelės. Pagrindinis elementas darbui šiose duomenų bazėse yra lentelė. Lentelėse sukaupiama visa tyrimų informacija. Šia informacija galima naudotis, galima ją papildyti ar keisti. Minėtos duomenų bazės lentelės suskirstytos į du tipus: normatyvinės ir tyrimo duomenų lentelės. Šešiolikoje normatyvinių lentelių sukaupta visa atskiriems bandymų parametrams apibūdinti reikalinga tekstinė ir skaitmeninė informacija. Šios lentelės nesusietos tarpusavio ryšiais. Dvylikoje tyrimo duomenų lentelių kaupiami konkretūs tyrimų rezultatai, šių lentelių ryšiai ir pateikti struktūros schemeje.

Užklausos. Duomenų bazėje yra sukurta standartinė užklausų grupė. Šios užklausos kuriamos lentelių pagrindu, pageidaujama būdu pateikiant ir sugrupuojant informaciją iš atskirų lentelių. Jos yra pagrindinis darbinis elementas, skirtas sukauptai informacijai apdoroti, grupuojant pageidaujama būdu, šioje duomenų bazėje. Užklausų pagalba galima atsakyti į specifinius klausimus remiantis visa sukaupta tyrimų duomenų baze. Tokias lenteles galima apdoroti kitose MS Office programose, t. y. analizuoti Excell ar skelbti Word programose. Kuriant suvestines lenteles gali būti naudojamos tiek pirminės lentelėmis, tiek anksčiau sukurtais užklausomis.

Ataskaitos. Duomenims informatyviai ir vaizdingai pateikti programoje realizuojama ataskaitų funkcija. Norimu būdu sugrupavus duomenų bazėje esančius duomenis ar parinktas specifines jų grupes galima pateikti pageidaujamos formos ataskaita. Standartinė ataskaitų grupė šioje DB nepateikiama.

Formos. Informacijos įvedimui palengvinti duomenų bazėje naudojamos sukurtos formos bei gali būti kuriamos naujos. Minėtoje duomenų bazėje yra 16 formų. Pagrindinė forma duomenų įvedimui duomenų bazėje yra „*trialmain*“, tai – sudėtinė forma, sudaryta iš 14 pirminių formų. Šios formos pirminė vartotojo sąsaja pavaizduota 2 paveiksle. Duomenys formoje gali būti peržiūrimi, taisomi ar šalinami. O duomenų įvedimas formoje suskaidytas į 8 informacines grupes (1 lentelė). Jose įvedami registraciniai bandymo duomenys (1 grupė – „Main trial info“),

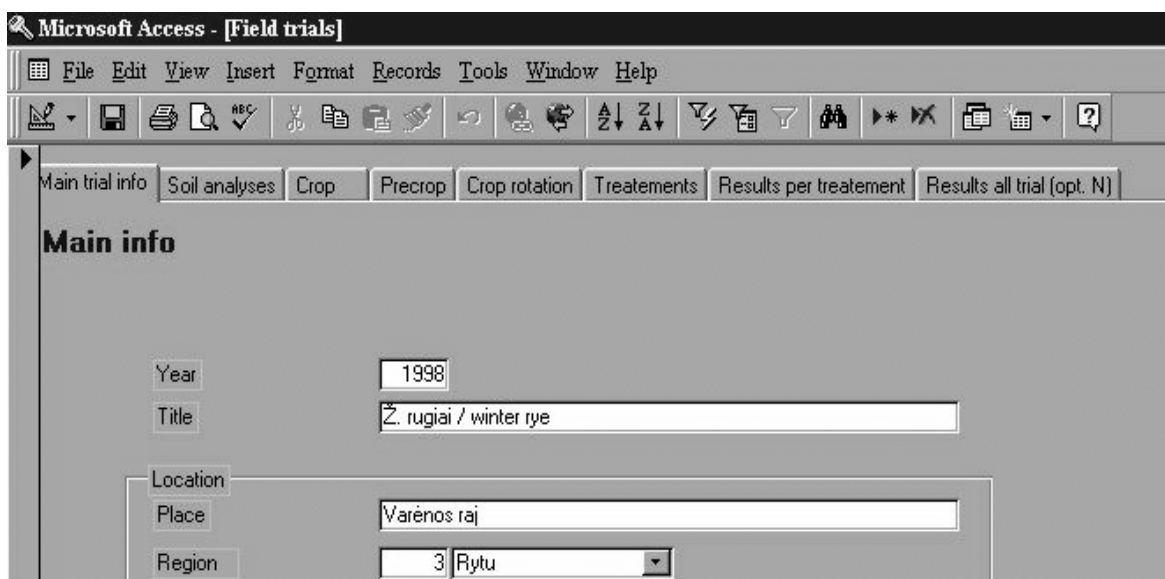


1 pav. Duomenų bazės struktūra
Fig 1. The database structure

pagrindinių dirvožemio savybių rodikliai (2 grupė – „Soil analyses“), duomenys apie augalus ir jų auginimo technologiją (3 grupė – „Crop“), duomenys apie priešėlį ir jo auginimo technologiją (4 grupė – „Precrop“), augalų rotaciją (5 grupė – Crop rota-

tion“), tyrimų schemą (6 grupė – „Treatments“), faktinius (7 grupė – „Results per treatment“) ir ekonominius rezultatus (8 grupė – „Results all trial“).

DB sudaryti panaudotas duomenų masyvas sudarytas iš pagal standartinę metodiką visoje šalyje vykdytų



2 pav. Pirminė vartotojo sąsaja duomenų įvedimui
Fig. 2. Primary user's interface

1 lentelė. Įvedimo formos informacinių grupių sudėtiniai elementai

Table 1. Components of informational groups in the main data entering form

Informacinė grupė Informational group	Standartinis informacinių grupių elementas Standard element of informational groups
1. Registracijos duomenys Registration data	Metai, pavadinimas, vieta Year, place, date
2. Dirvožemio savybės Soil analyses	N _{min} , humusas / humus, pH _{KCl} , P ₂ O ₅ , K ₂ O
3. Augalų auginimo technologija Crop cultivation	Augalas/veislė, tręšimas, pesticidai Plant / variety, fertilisation, pesticides
4. Priešsėlio auginimo technologija Precrop cultivation	Augalas/veislė, tręšimas, šiaudų įterpimas Plant / variety, fertilisation, straw incorporation
5. Augalų rotacija (periodai) Crop rotation (periods)	1–2 m.; 3–5 m.; 6–10 m.; per 10 m. 1–2 years; 3–5 years; 6–10 years; over 10 years
6. Tyrimų schema Experimental scheme (treatments)	Identifikacijos numeris, aprašymas Identification number, description
7. Faktiniai rezultatai Results per treatment	Rezultatų tipas, data, pastabos, variantų rezultatai Type of results, date, results per treatment
8. Ekonominiai rezultatai Economical efficiency results	Ekonominis optimumas (EO), optimali norma (ON), derlius esant EO, derlius esant ON Economical optimum (EO), optimal rate (OR), yield at EO application, yield at OR application

2 lentelė. Duomenų bazėje sukauptų tręšimo bandymų registraciniai duomenys pagal augalų grupes

Table 2. Structure of N fertilisation field trial data according to plant groups

Augalai Plants	Lauko bandymų skaičius Number of field trials			
	Rytų zonoje East zone	Vakarų zonoje West zone	Vidurio zonoje Central zone	Bendras Total number
Vasariniai javai Spring cereals	14	4	36	54
Žieminiai javai Winter cereals	17	5	46	68
Bulvės Potatoes	–	3	2	5
Cukriniai runkeliai Sugar beets	–	–	13	13
Grikliai Buckwheat	2	–	–	2
Linai Flax	–	–	11	11
Iš viso Total number	33	12	108	153

153-ų tręšimo azoto trąšomis normatyvų bandymų (2 lentelė). Bandymai buvo atlikti LŽI bei Konsultacinės tarnybos sistemose. Analizuojant bazėje sukauptų duomenų struktūrą, aiškiai matyti, kad pagrindinę tyrimų duomenų dalį (70%) sudaro Vidurio zonoje vykdytų bandymų duomenys. Neproporcingai mažos N tręšimo tyrimų Vakarų (8%) ir Rytų (22%) zonose dalys, jas kaupiant informaciją būtina papildyti. Taip pat pažymėtina, kad tai daugiausia javų tręšimo bandymų duomenys, sudarantys 86% duomenų masyvo, tad bū-

tina planuoti ir kitų augalų tręšimo N trąšomis bandymus bazei papildyti. Palyginimui pažymėtina, kad Danijos konsultacinėje tarnyboje kasmet atliekama apie 2000 tręšimo bandymų, kurių pagrindu kasmet atnaujinamos rekomendacijos augalininkystei [8]. Žemės ūkio plėtros strategijos įgyvendinimo programose [5] irgi akcentuojamas mokslo tiriamųjų darbų, susijusių su augalininkystės produktų gamybiniais ir ekonominiais klausimais, poreikis. Ši tyrimų sritis turi būti plečiama ir žemės ūkio gamybos ne maisto reikmėms technologinių elementų (tarp jų ir tręšimo) tyrimais.

IŠVADOS

1. Duomenų bazėje sukaupta ir sistematizuota išsami informacija iš 153 visoje šalyje LŽI bei Konsultacinės tarnybos sistemose atliktų lauko bandymų.

2. Duomenų bazei parinktas Microsoft Access duomenų bazių paketas užtikrina efektyvų sukauptos įvairiapusės tręšimo bandymų informacijos kaupimą, valdymą ir mainus.

3. Didžioji dalis tręšimo N tręšomis tyrimų duomenų, skirstant pagal klimato rajonus, reprezentuoja Vidurio zoną (70%), tik 8% – Vakarų, 22% – Rytų zoną. Skirstant pagal augalų grupes, javų tręšimo bandymų duomenys sudaro 86% duomenų masę.

4. Duomenų bazės išplėtimas (pagal zonas ir augalus), aptarnavimo ir struktūros tobulinimas laiduotų efektyvų periodinės tręšimo normatyvų atnaujinimo sistemos funkcionavimą.

Gauta
2003 04 09

Padėka. Nuoširdžiai dėkoju LŽI Vokės filialo mokslo darbuotojams habil. dr. L. Tripolskajai, dr. A. Valskytei ir dr. K. Pranaičiui už pateiktas pastabas rengiant šį straipsnį.

Literatūra

1. Buivydaite V., Vaišvila Z., Zakarauskaitė D. Dirvožemių tyrimo duomenų bazės sudarymo metodiniai nurodymai. Kaunas, 1996. 26 p.
2. Code of good agricultural practices for Lithuania. Rules and recommendations. Ministry of Agriculture of the Republic of Lithuania, Ministry of Environment of the Republic of Lithuania. Kėdainiai, Vilainiai, 2000. 104 p.
3. Forsius K., Peltola J. Harmonization of HELCOM Recommendations with EU Directives and OSPAR Decisions and Recommendations. Final report. Helsinki Commission. Baltic Marine Environment Protection Commission. Helsinki, 2001. 202 p.
4. Juščenka N., Denisovas V., Lukianienė D., Eidukevičienė M. Javų augimo ir vystymosi integruotos informacinės modeliavimo sistemos duomenų bazė // Žemės ūkio mokslai. 2001. Nr. 3. P. 22–28.
5. Lietuvos žemės ūkio plėtros strategijos įgyvendinimo programos. Lietuvos žemės ūkio ministerija, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. Vilnius, 2002. P. 188, 307–333.
6. Microsoft Access 97 at a Glance. Perspection Inc. MicrosoftPress, 1997. 256 p.
7. Oversigt over Landsforsogene. Forsog og undersogelser I de landokonomiske foreninger 2000. Scanprint A/S 2000. 336 p.
8. Report COM (2002) 407. The Implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the Protection of Waters against Pollution caused by Nitrates from Agricultural Sources. Synthesis from year 2000 member States reports. 35 p.
9. Tręšimo plano sudarymas. Akademija, 2002. 16 p.
10. Viescas J. Running Microsoft Access 97. MicrosoftPress, 1997. 976 p.
11. Švedas A., Tarakanovas P. Tręšimo planavimas. Akademija, 2000. 34 p.

Saulius Marcinkonis

THE STRUCTURE AND FUNCTIONS OF DATABASE FOR CROPS N FERTILISING FIELD TRIALS DATA

S u m m a r y

The structure of field fertilisation trial database, the functions and types of collected information are presented. The database was developed as part of international project “ Improvement of fertilisation standards” with the help of specialists from the Danish advisory service. The database is developed for data collection, grouping and management according to the data groups. The database was developed and its functionality is assured by standard MS Access functions. The database contains data from 153 N fertilisation trials conducted according to a uniform design at the Lithuanian Institute of Agriculture and Advisory Centre. There are trial registration, main soil fertility parameters, yield quality and quantity data, as well as economical efficiency records. The database is one of main parts to assure the functionality of the periodical fertilisation normative updating system.

Key words: databases, fertilisation, N fertilisers, field trials

Саулус Марцинконис

СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ БАЗЫ ДАННЫХ ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Р е з ю м е

Описаны структура, функции и накопленная информация базы данных опытов по использованию азотных удобрений в Литве. Эта база данных была спроектирована при помощи специалистов Консультационной службы Дании при выполнении международного проекта „Совершенствование нормативов удобрения“ в 1998–2001 гг. Она предназначена для накопления информации опытов с азотными удобрениями, управления и группировки данных по выбранным совокупностям. Эта база данных является частью создаваемой периодически обновляемой системы нормативов удобрения, обеспечивающей эффективное функционирование системы. База создана и действует с помощью пакета данных Microsoft Access. С 1998 г. в базу данных введены результаты исследований более 150 нормативных опытов по использованию азотных удобрений, выполненных по стандартным методикам Литовским институтом земледелия и Сельскохозяйственной консультационной службой во всех зонах страны. Это регистрационные данные основных свойств почвы, технологии выращивания растений, схемы исследований, фактические данные величины урожая, его качества и экономической эффективности удобрения.

Ключевые слова: база данных, азотные удобрения, полевые опыты