

**ZESZYTY NAUKOWE
UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO
WE WROCŁAWIU**

NR 587

BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT

BIOLOGY AND ANIMAL BREEDING

LXV

**ZESZYTY NAUKOWE
UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO
WE WROCŁAWIU**

NR 587

BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT

BIOLOGY AND ANIMAL BREEDING

LXV



WROCŁAW 2012

Redaktor merytoryczny
dr hab. inż. Krystyn Chudoba, prof. nadzw.

Redaktor statystyczny
dr Roman Dąbrowski

Opracowanie redakcyjne
Magdalena Kozińska

Korekta
Elżbieta Winiarska-Grabosz

Łamanie
Halina Sebzda

Projekt okładki
Grażyna Kwiatkowska

Covered by: Agro, Ulrich's Database, Copernicus Index, EBSCOhost, Zoological Record

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław 2012

Print edition is an original (reference) edition

ISSN 1897-208X
ISSN 1897-8223

WYDAWNICTWO UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCLAWIU

Redaktor Naczelny – prof. dr hab. inż. Andrzej Kotecki

ul. Sopotka 23, 50-344 Wrocław, tel./fax 71 328-12-77

e-mail: wyd@up.wroc.pl

Nakład 100 + 16 egz. Ark. druk. 5,25. Ark. wyd. 5,10
Druk i oprawa: EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, Spółka Jawna
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	9
1. Z. Król, J. Mąkol – Nowe dane o występowaniu i rozmieszczeniu <i>Scytodes thoracica</i> (Latreille, 1802) (Araneae) w Polsce z uwagami na temat biologii gatunku.....	11
2. R. Haitlinger, D. Łupicki – Roztocze (Acari) występujące na niektórych Coleoptera i Diptera w Polsce.....	17
3. I. Sobczyk, A. Szyszkowska – Wpływ różnych odmian bobiku zastosowanych w mieszance treściwej na przyrosty, parametry morfologiczne i biochemiczne krwi oraz obraz histologiczny jelita czczego	49
4. D. Korniewicz, Z. Dobrzański, K. Antkowiak, A. Korniewicz – Wykorzystanie podstawowych składników pokarmowych i mineralnych przez tuczniki zależnie od rodzaju fosforanu podawanego w mieszankach pełnoporcjowych.....	61
5. J. Śpiewak, E. Jagła, K. Sztwiertnia, M. Dobrowolski, H. Geringer de Oedenberg – Analiza czynników wpływających na średnią wartość użytkową koni startujących w mistrzostwach polski młodych koni w dyscyplinie ujeżdżenia w latach 1994–2010	75

CONTENTS

Introduction	10
1. Z. Król, J. Mąkol – New data on the occurrence and distribution of <i>Scytodes thoracica</i> (Latreille, 1802) (Araneae) in Poland with notes on the biology of the species	11
2. R. Haitlinger, D. Łupicki – Mites (Acari) occurring on some Coleoptera and Diptera in Poland	17
3. I. Sobczyk, A. Szyszkowska – The influence of different varieties of faba bean applied in the concentrate mixture on growth, morphological and biochemical composition in blood and histological picture of jejunum at rats	49
4. D. Korniewicz, Z. Dobrzański, K. Antkowiak, A. Korniewicz – Utilization of basic nutrients and minerals by fatteners depending on the type of phosphate administered in complete feeds.....	61
5. J. Śpiewak, E. Jagła, K. Sztwiertnia, M. Dobrowolski, H. Geringer de Oedenberg – Analysis of factors influencing average of utility value of horses participating in polish dressage championship of young horses during 1994–2010.....	75

Szanowni Czytelnicy,

Oddajemy do Waszych rąk kolejny zeszyt LXV/2012 *Biologia i Hodowla Zwierząt*, wydawany w serii *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu*. Zeszyt ten, tak jak poprzednie, poświęcony jest szerokiej tematyce przyrodniczej.

Zamieszczone prace uzyskały pozytywną recenzję naukową wydaną przez uznane autorytety w każdej z tych dziedzin.

Czasopismo naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu jest półrocznikiem, ale chcemy zwiększyć częstotliwość do edycji kwartalnej. Podstawową formą wydawniczą czasopisma jest tradycyjna forma drukowana, lecz jest ono także widoczne w Internecie, a jego upowszechnianie wspierają światowe instytucje indeksujące takie jak: *Index Copernicus*, *EBSCO*, *CAB*. Obecnie w rankingu Komitetu Badań Naukowych polskich czasopism naukowych czasopismo zostało wycenione na 6 pkt.

Zachęcamy Państwa do współpracy z naszą serią oraz do jej upowszechniania w szerokim środowisku naukowym i zawodowym.

Z poważaniem,

Wydawnictwo

Dear Readers,

It is our great pleasure to present you the latest issue of the Scientific Journal of Wrocław University of Environmental and Life Sciences: LXV/2012 Biology and Animal Breeding. Like the previous issues, it contains publications on a wide range of topics from the field of natural sciences.

All published papers received positive non-anonymous reviews of relevant scientific authorities.

The Scientific Journal of Wrocław University of Environment are a semi-annual publication, but we want increase the frequency to the quarterly edition. Our journal is available not only in a printed format, but also on the Internet and it may be accessed via such database services as *Index Copernicus*, *EBSCO*, *CAB*. In recognition of our achievements, we have been granted 6 points in the scientific journal ranking of the State Committee for Scientific Research.

We kindly invite you to cooperate with us and we would like to encourage you to pro-mote our journal among the members of your scientific and professional community.

With best regards,
Publishing House Team

Zofia Król, Joanna Mąkol

**NEW DATA ON THE OCCURRENCE AND DISTRIBUTION
OF *SCYTODES THORACICA* (LATREILLE, 1802) (ARANEAE)
IN POLAND WITH NOTES ON THE BIOLOGY OF THE SPECIES**

**NOWE DANE O WYSTĘPOWANIU I ROZMIESZCZENIU
SCYTODES THORACICA (LATREILLE, 1802) (ARANEAE)
W POLSCE Z UWAGAMI NA TEMAT BIOLOGII GATUNKU**

*Institute of Biology, Department Invertebrate Systematics and Ecology,
Wrocław University of Environmental and Life Sciences
Instytut Biologii, Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

Scytodes thoracica is the only representative of the family Scytodidae, commonly known as spitting spiders, recorded from Poland. Its first and hitherto the only published record from Poland dates from 1999. Here we present new data on the occurrence of *S. thoracica* in south, south-western and central parts of the country. The findings suggest that the species is expanding its range both northward and eastward. The results of observations on a female collected in Wrocław are presented.

KEY WORDS: Scytodidae, distribution, new records, biology, Poland

INTRODUCTION

The family Scytodidae Blackwall, 1864 comprises 158 species, among which the pan-tropical taxa prevail; only three species are considered cosmopolitan (Jocqué, Dippenaar-Schoeman 2007). *Scytodes thoracica* (Latreille, 1802) is the only representative of the family recorded from Poland (Kupryjanowicz 2008). Its distribution range encompasses the Palaearctic region and Pacific islands (Platnick 2012). The presence of *S. thoracica* in Poland was first reported by Woźny and Mizera (1999), in a block of flats in Legnica.

Do cytowania – For citation: Król Z., Mąkol J., 2012. New data on the occurrence and distribution of *Scytodes thoracica* (Latreille, 1802) (Araneae) in Poland with notes on the biology of the species. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LXV, 587: 11–16.

In this work the earlier, unpublished, and new data on the occurrence of *S. thoracica* in Poland are summarized and the results of observations carried out on a female collected in Wrocław and on her offspring, are provided.

MATERIAL AND METHODS

Hitherto unpublished records on the occurrence of *S. thoracica* in Poland were listed based on data supplied by different authors (see Results). A female of *S. thoracica* (Fig. 1) collected in Wrocław was placed in a urine container (7 x 6 cm) sealed with screw cap, on a layer of moistened cellulose wadding. In order to maintain the humidity, a few drops of water were regularly added to the substratum. The female was supplied with food every 3–c. 10 days.



Fig. 1. Female of *S. thoracica* collected in Wrocław
Rys. 1. Samica *S. thoracica* odłowiona we Wrocławiu

RESULTS

The new, since the record of Woźny and Mizera (1999), data concerning the observations of *S. thoracica* in Poland originate from the cities of the south and south-western parts of Poland:

1. UTM: XS 36, Wrocław, Gądów Mały estate, Lotnicza str., external wall of the block of flats, at the entrance to the building, 25 July 2009, leg. & det. P. Bielak-Bielecki, ver. et coll. R. Rozwałka,
2. UTM: XS 46, Wrocław, Podwale str., tenement, 4th floor, 18 February 2011 and 26 March 2012, leg. & det. Z. Król,
3. UTM: WS 87, Legnica, toilet of the detached house in the city suburbs, 23 September 2006, det. & photo documentation G. Jędrzejczyk,
4. UTM: DA 94, Tarnów, wall of the basement in the block of flats, April 2008, det. & photo documentation S. Kurcab,

5. UTM: EC 08, Warszawa, Powiśle distr., block of flats, 4th floor, bathroom, on walls and in a bath tube (the spiders were never able to climb the bath edge), several, irregular observations since 1999, det. & photo documentation K. Wiśniewski.

The female collected in Wrocław (locality no. 2) preyed on various insects, which were trapped and fixed to its walls with a sticky substance produced by the cheliceral gland and arranged in a zigzag pattern. The next insect was supplied to the container after the previous one had been trapped. From among the offered prey: representatives of *Tineola bisselliella*, *Nemapogon granella* (Lepidoptera), Heteroptera undet., Culicidae undet. (Diptera), Lepidoptera undet., *Lepisma saccharina* (Thysanura), the latter three were rejected by the female. The intake of food was observed for the first time on the 46th day of the experiment. The remnants of the preyed insects were found both on the wall of the container, under the zigzag sticky substance and on the container bottom. Despite the further supplementation of insects, the female did not accept any more food. On the 74. day of the experiment the egg sac filled with eggs was produced by the female. Initially, the egg sac was carried by the female and, afterwards, it was attached to the web spun under the container cover. After the next eight days the dead female was found in the container.

Twenty three days after the appearance of the egg sac, the first nymph hatched. After the next four days the mould appeared on the surface of the egg sac. Attempts to remove the mould with tweezers resulted in a partial opening of the sac. Two days later, six nymphs emerged from the egg sac. After the next two days five nymphs were found dead and only two nymphs, out of seven, remained alive. One of the nymphs shed the *exuviae*.

Since the emergence of the first nymph, both live and dead insects (*Tipula* sp., *Musca domestica*, larvae of *Drosophila melanogaster* (Diptera)) were introduced to the container and attached to the web, which supported the egg case, however no food intake by the nymphs was observed. The first nymph, most likely, displayed cannibalistic behaviour and fed on the other spiderlings. The presence of exoskeleton of the other two spiderlings, which remained after the liquid content of the body was sucked out, may prove this supposition. The most probable reason for the death of the spiderlings, except for the cannibalistic behavior, could be attributed to the unintentional damage done to the web with tweezers, which in turn resulted in the transfer of nymphs to the wet substratum.

DISCUSSION

The predatory behavior displayed by the female of *S. thoracica* conforms to the patterns described by Dabelow (1958) and known also for other members of the genus (e.g. Gilbert and Rayor 1985). According to Gilbert and Rayor (1985) the interspecific differences may apply to the shape of the zigzag.

All hitherto reports on the occurrence of *S. thoracica* in Poland originate from south, south-western and central parts of the country. In all cases the spiders were collected in buildings or in their vicinity which points to the association of the species with synanthropic habitats and confirms its habitat preferences observed in Central Europe. For the time being no records of *S. thoracica* in natural habitats in Central Europe have been known. The latter seems to be typical of species, which originate from warm temperate climate zones.

Mizera and Woźny (1999) suggested that *S. thoracica* might have been brought into the area from the Mediterranean region. Some data, however, indicate that the species has migrated to Poland from Germany. In Germany it was recorded much earlier and much more often than in Poland, also in the eastern part of the country (Bertkau 1880, Blick 1988, Staudt 2012). *Scytodes thoracica* is also known from the Czech Republic and from Slovakia (Buchar, Růžicka 2002, Gajdoš et al. 1999). In Slovakia it has been hitherto reported only from the southern part of the country.

Scytodes thoracica is apparently extending its geographical range northward and eastward on the northern hemisphere. However, for the time being there is no evidence for the natural migration of the species and the unintentional dispersal facilitated by human activity, seems most likely.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Dr. Robert Rozwalka for his valuable comments concerning the *Scytodes thoracica* and to Grzegorz Jędrzejczyk and Sebastian Kurcab for providing their unpublished records of the species in Poland.

REFERENCES

- Bertkau P., 1880. Verzeichnis der bisher bei Bonn beobachteten Spinnen. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg. bez. Osnabrück (Bonn), 37: 215–343.
- Blick T., 1988. Die Spei- oder Leimschleuderspinne *Scytodes thoracica* Latreille, 1804, eine für Mittelfranken neue Spinnenart (Arachnida, Araneae, Scytodidae). Natur und Mensch Jahresmitteilung 1988, Bratislava, 17–19.
- Buchar J., Růžicka V., 2002. Catalogue of spiders of the Czech Republic. Peres Publisher, Praha, 351.
- Dabelow S., 1958. Zur Biologie der Leimschleuderspinne *Scytodes thoracica* (Latreille). Zoologische Jahrbücher (Syst.), 86: 85–126.
- Gajdoš P., Svatoň J., Sloboda K., 1999. Katalóg pavúkov Slovenska, Ústav krajínnej ekológie SAV, 337.
- Gilbert C., Rayor L.S., 1985. Predatory behavior of spitting spiders (Araneae, Scytodidae) and the evolution of prey wrapping. Journal of Arachnology, 13: 231–241.
- Jocqué R., Dippenaar-Schoeman A.S., 2007. Spider families of the World. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, 336.
- Kupryjanowicz J., 2008. Pająki (Araneae) [in:] Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E. (eds.), Fauna of Poland, Characteristics and checklist of species. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa, 3: 223–227, 239–255.
- Platnick N.I., 2012. The world spider catalog, version 12.5. American Museum of Natural History, online: <http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog>.
- Staudt A., 2012. Nachweiskarten der Spinnentiere Deutschlands – online: <http://www.spiderling.de/arages/index2.htm>
- Woźny M., Mizera M., 1999. *Scytodes thoracica* (Latreille) (Aranei, Scytodidae) – gatunek pająka nowy dla Polski. Przegląd Zoologiczny, 43: 95–96.

NOWE DANE O WYSTĘPOWANIU I ROZMIESZCZENIU *SCYTODES THORACICA* (LATREILLE, 1802) (ARANEAE) W POLSCE, Z UWAGAMI NA TEMAT BIOLOGII GATUNKU

Streszczenie

Scytodes thoracica jest jedynym przedstawicielem pajaków plujących z rodziny rozsnuwaczowatych (Scytodidae) w Polsce. Pierwsze i jedyne opublikowane dotychczas doniesienie o występowaniu tego gatunku w Polsce pochodzi z roku 1999. W niniejszym opracowaniu zamieszczone zostały nowe dane o występowaniu *S. thoracica* w południowej, południowo-zachodniej i centralnej części kraju, wskazujące na tendencję do rozszerzania zasięgu występowania gatunku w kierunku północnym i wschodnim. Przedstawione zostały wyniki obserwacji samicy odłowionej we Wrocławiu.

SŁOWA KLUCZOWE: Scytodidae, rozmieszczenie, nowe dane, biologia, Polska

Ryszard Haitlinger¹, Dariusz Łupicki²

**MITES (ACARI) OCCURRING ON SOME COLEOPTERA
AND DIPTERA IN POLAND**

**ROZTOCZE (ACARI) WYSTĘPUJĄCE NA NIEKTÓRYCH
COLEOPTERA I DIPTERA W POLSCE**

¹*Institute of Biology, Departament of Systematics and Ecology of Invertebrates,
Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*Instytut Biologii, Zakład Systematyki i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy
we Wrocławiu*

²*Museum of Natural History of the Faculty of Biology and Animal Science,
Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*Muzeum Przyrodnicze Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

A total number of 8501 mite specimens representing 36 species and at least 6 undetermined species were obtained from 1105 specimens, which belong to 26 insect species and at least 5 undetermined species of the following families of Coleoptera Silphidae, Scarabaeidae, Aphodidae, Staphylinidae, Cerambycidae, Hydrophilidae, Histeridae, Carabidae, Tenebrionidae, and Diptera: Syrphidae. The mites were stated for the first time in Poland on *Nicrophorus sepultor*, *Onthestes tessellatus*, *Philonotus politus*, *Stictoleptura rubra*, *Caccobius schreberi*, *Onthophagus gibbulus*, *O. illyricus*, *O. taurus*, *O. fracticornis*, *Euonthophagus amyntas*, *Pterostichus burmeisteri*, *Hister unicolor* and *H. impressus*. There were 3 species of mites recorded for the first time for the Polish fauna: *Alliphis phoreticus*, *Scarabacariphis ankavani* and *Halolaelaps octoclavatus*. *Nicrophorus vespilloides*, *N. vespillo*, *N. investigator* and *Stictoleptura rubra* were the most infected species; their mean intensity of invasion reached 20.30, 18.57, 14.47 and 11.90, respectively.

KEY WORDS: Acari, Insecta, Coleoptera, Diptera, new record, faunistics, Poland

INTRODUCTION

For citation – Do cytowania: Haitlinger R., Łupicki D., 2012. Mites (Acari) occurring on some Coleoptera and Diptera in Poland. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LXV, 587: 17–48.

The information on mites occurring on Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae, Aphodidae, Staphylinidae, Histeridae, Tenebrionidae, Hydrophilidae, Carambycidae (Coleoptera) and Syrphidae (Diptera) is presented in this paper. The knowledge about correlations between these insects and mites is very different. These correlations have primarily been learned from representatives of Carabidae, Scarabaeidae and Silphidae (Starzyk 1967, Ignatowicz 1974, Haitlinger 1985, 1987a,b, 1988a,b,d, 1991, 2002, 2004, 2008, Gwiazdowicz 2000, Bajerlein, Błoszyk 2004). This information for the remaining families is very restricted (Ignatowicz 1974, Chmielewski 1983, Haitlinger 1987a, 1988c, 1992, 2004, Bajerlein, Błoszyk 2004, Bajerlein, Przewoźny 2005). In the present paper mites collected from 28 insect species belonging to 10 families were studied. In Poland, the knowledge of relationships between mites and below mentioned insects were known poorly; for some of them only sporadic information was given. In Europe, these relationships were studied by many authors (Hyatt 1980, 1990, Mařsan 1994a,b, Sheucher 1957, Turk, Turk 1957, Schwarz et al. 1998).

Mites were obtained for the first time in Poland from the following insects: *Nicrophorus sepultor* (Charpentier), *Onthophagus gibbulus* (Pallas), *O. illyricus* (Scopoli), *O. taurus* (Schreber), *Caccobius schreberi* (L.), *Euonthophagus amyntas* (Olivier), *Hister unicolor* L., *H. impressus* (Fabricius), *Ontholestes tessellatus* (Geoffroy), *Philonotus politus* (L.), *Pterostichus burmeisteri* Herr, *Stictoleptura rubra* (L.) and *Volucella pallucens* (L.). Three species of mites are new to the fauna of Poland: *Alliphis phoreticus* Mařsan, *Scarabacariphis ankavani* (Arutunian) and, *Halolaelsaps octoclavatus* (Vitzthum).

MATERIAL AND METHODS

The studied material of mites and their hosts was collected in various localities over the whole country (Tab. 1) since 1982 till 2010. The beetles and flies were taken from the cow excrements, flowers, soil and traps (with corpses of small mammals as a bait). Mites were preserved in alcohol. A total number of examined insects, belonging to 10 families and 26 species, was 1171. The following of insects were studied (number of investigated specimens is given in parentheses of each species separately): Silphidae: *Nicrophorus vespilloides* Herbst (163), *N. vespillo* (L.) (60), *N. investigator* (Zetterstedt) (68), *N. interruptus* (Stephens) (17), *N. sepultor* (Charpentier) (5) Aphodidae: *Aphodius fossor* (L.) (218), *A. rufipes* (L.) (32), *A. fimetarius* (L.) (34), *A. erraticus* (L.) (3), *A. subterraneus* (L.) (4); Scarabaeidae: *Onthophagus gibbulus* (Pallas) (2), *O. illyricus* (Scopoli) (7), *O. taurus* (Schreber) (16), *O. fracticornis* (Preyssler) (24), *Caccobius schreberi* (L.) (16), *Euonthophagus amyntas* (Olivier) (2); Histeridae: *Hister unicolor* L. (98), *H. impressus* (Fabricius) (51), Hydrophilidae: *Sphaeridium* sp. (2); Tenebrionidae: *Bolitophagus reticulatus* (L.) (2); Staphylinidae: *Ontholestes tessellatus* (Geoffroy) (7), *Philonotus politus* (L.) (3); Carabidae: *Pterostichus melanarius* (Illiger) (258), *P. niger* (Schaller) (36), *P. burmeisteri* Heer (19); Cerambycidae: *Stictoleptura rubra* (L.) (28); Syrphidae: *Volucella pelucens* (L.) (28).

The total number of collected mites was 8501.

Table 1
Tabela 1

The list of localities where the arthropods were collected
Lista miejscowości, w których zebrano stawonogi

Locality	Province	Latitude [N]	Longitude [E]
Babięta	Warmińsko-Mazurskie	53°40'24"	21°15'31"
Bąków n. Kluczbork	Opolskie	50°57'44"	18°18'40"
Banica n. Krynica	Małopolskie	49°28'0"	21°2'57"
Bardo Śląskie	Dolnośląskie	50°30'21"	16°44'23"
Basznia Górna	Podkarpackie	50°9'49"	23°14'44"
Berezka	Podkarpackie	49°23'28"	22°23'11"
Biała Woda n. Suwałki	Podlaskie	54°8'57"	22°53'42"
Białka n. Parczew	Lubelskie	51°31'58"	23°0'14"
Białogrody n. Goniądz	Podlaskie	53°30'8"	22°36'39"
Bierzwnik n. Dobiegniew	Zachodniopomorskie	53°2'5"	15°39'49"
Binduga n. Sarnaki	Mazowieckie	52°21'16"	22°51'18"
Błonie n. Janów Podlaski	Lubelskie	52°10'32"	23°20'5"
Błoniec	Świętokrzyskie	50°27'36"	20°49'9"
Bóbrka n. Krosno	Podkarpackie	49°37'50"	21°42'3"
Bóbrka n. Solina	Podkarpackie	49°24'50"	22°26'56"
Bochothnica n. Puławy	Lubelskie	51°20'20"	21°59'34"
Bodaki	Małopolskie	49°35'24"	21°17'31"
Borki Wielkie n. Biskupiec	Warmińsko-Mazurskie	53°49'44"	21°3'21"
Borsuki n. Janów Podlaski	Mazowieckie	52°16'22"	23°5'56"
Brzeziny n. Sawin	Lubelskie	51°12'6"	23°12'35"
Bukowina Sycowska	Dolnośląskie	51°23'10"	17°34'34"
Bukowsko n. Sanok	Podkarpackie	49°28'48"	22°3'41"
Bystre n. Baligród	Podkarpackie	49°18'48"	22°16'31"
Bystrzyna n. Świdwin	Zachodniopomorskie	53°49'11"	15°47'39"
Centawa n. Strzelce Opolskie	Opolskie	50°30'40"	18°24'28"
Cerekwica n. Trzebnica	Dolnośląskie	51°18'50"	17°7'25"
Charnowo Słupskie	Pomorskie	54°32'53"	16°55'29"
Chęciny	Świętokrzyskie	50°48'0"	20°27'43"
Chełmno n. Kartuzy	Łódzkie	50°58'55"	19°49'47"
Ciche n. Brodnica	Kujawsko-Pomorskie	53°22'54"	19°22'36"
Czermna n. Kudowa Zdrój	Dolnośląskie	50°27'6"	16°14'38"
Cieszeniewo n. Świdwin	Zachodniopomorskie	53°45'25"	15°54'42"
Czeszów n. Trzebnica	Dolnośląskie	51°22'55"	17°14'43"
Dąbrowy n. Myszyniec	Warmińsko-Mazurskie	53°26'5"	21°21'53"
Dobrzyń	Kujawsko-Pomorskie	52°38'18"	19°19'20"
Dołhobrody	Lubelskie	51°41'6"	23°30'47"
Drohiczyn	Podlaskie	52°23'59"	22°39'37"
Dubicze Cerkiewne	Podlaskie	52°39'11"	23°26'8"
Dylągówka	Podkarpackie	49°54'11"	22°12'33"
Gorłówko n. Elk	Warmińsko-Mazurskie	53°58'6"	22°13'3"
Gładyszów n. Gorlice	Małopolskie	49°31'15"	21°15'52"

Głucholazy	Opolskie	50°18'54"	17°23'0"
Gola n. Trzebnica	Dolnośląskie	51°21'9"	16°55'57"
Gola Wielka	Dolnośląskie	51°21'21"	17°32'36"
Górecko Stare	Lubelskie	50°31'15"	22°59'39"
Górzno	Kujawsko-Pomorskie	53°11'50"	19°38'35"
Goszczanowo	Lubuskie	52°43'29"	15°37'0"
Grab n. Krempna	Podkarpackie	49°26'23"	21°26'22"
Gruszowa n. Huwniki	Podkarpackie	49°40'11"	22°41'2"
Gudowo n. Złocieniec	Zachodniopomorskie	53°29'35"	15°51'27"
Hanki n. Mirosławiec	Zachodniopomorskie	53°19'16"	16°8'52"
Hanna n. Włodawa	Lubelskie	51°43'8"	23°30'15"
Hoczew	Podkarpackie	49°25'33"	22°19'27"
Huta Różaniecka n. Lubaczów	Podkarpackie	50°22'40"	23°11'59"
Huta Szklana	Świętokrzyskie	50°51'40"	21°1'18"
Huwniki	Podkarpackie	49°39'12"	22°42'13"
Ińsko	Zachodniopomorskie	53°26'12"	15°33'3"
Iwęcino	Zachodniopomorskie	54°17'44"	16°16'34"
Jabłonna Lacka	Mazowieckie	52°28'47"	22°26'55"
Jachranka	Mazowieckie	52°29'1"	20°58'32"
Jarosławiec	Zachodniopomorskie	54°32'24"	16°32'28"
Jasień n. Bytów	Pomorskie	54°17'10"	17°37'49"
Jeleń n. Więcbork	Kujawsko-Pomorskie	53°23'9"	17°22'32"
Jodłowice n. Brzeg	Dolnośląskie	51°16'56"	16°47'37"
Juliopol n. Sochaczew	Mazowieckie	52°17'36"	20°12'34"
Kamień Śląski	Opolskie	50°32'24"	18°4'32"
Kamionek Wielki	Warmińsko-Mazurskie	54°9'18"	21°37'47"
Kamionka	Podkarpackie	50°25'37"	22°20'30"
Kartno n. Gorzów	Zachodniopomorskie	53°16'16"	14°40'55"
Kątno n. Ostróda	Warmińsko-Mazurskie	53°42'22"	20°4'31"
Kazimierzów n. Opole Lubelskie	Lubelskie	51°11'10"	21°58'44"
Kępice	Pomorskie	54°14'33"	16°53'17"
Klempicz n. Wronki	Wielkopolskie	52°45'58"	16°29'33"
Kletno	Dolnośląskie	50°15'39"	16°51'57"
Kłodnica n. Łagów	Lubuskie	52°15'8"	15°12'57"
Kluczewo	Zachodniopomorskie	53°11'35"	14°56'42"
Kołbiel n. Mińsk Mazowiecki	Mazowieckie	52°3'52"	21°29'0"
Kolczyn n. Józefów	Lubelskie	51°3'10"	21°49'47"
Komorzo n. Wołczyn	Opolskie	51°7'5"	18°4'9"
Kosobudz n. Toporów	Lubuskie	52°14'2"	15°14'36"
Kotowice	Dolnośląskie	51°1'37"	17°13'41"
Królowy Most n. Białystok	Podlaskie	53°8'41"	23°28'12"
Krynica	Małopolskie	49°25'3"	20°57'25"
Krzeczów n. Działoszyn	Łódzkie	51°11'1"	18°45'52"
Krzyżanna n. Strzelno	Kujawsko-Pomorskie	52°39'18"	18°6'21"

Łazy n. Kampinos	Mazowieckie	52°16'20"	20°23'50"
Lejowa Dolina	Małopolskie	49°15'48"	19°50'39"
Łęzek n. Jarosławiec	Zachodniopomorskie	53°46'49"	16°6'34"
Ligota Górna n. Kluczbork	Opolskie	50°58'14"	18°15'16"
Łowisko	Podkarpackie	50°18'6"	22°11'4"
Lubniewice	Lubuskie	52°30'46"	15°14'42"
Lubrza	Lubuskie	52°18'19"	15°26'31"
Maciejowięta	Warmińsko-Mazurskie	54°17'12"	22°40'40"
Magura Małastowska	Małopolskie	49°33'13"	21°13'8"
Maria Śnieżna	Dolnośląskie	50°14'39"	16°44'57"
Martew n. Tuczno	Zachodniopomorskie	53°10'46"	16°6'26"
Marynin n. Lublin	Lubelskie	51°12'53"	22°25'38"
Mazury n. Olecko	Warmińsko-Mazurskie	54°4'53"	22°15'17"
Mierzyszyn	Pomorskie	54°11'55"	18°25'11"
Miradz n. Strzelno	Kujawsko-Pomorskie	52°35'32"	18°10'11"
Modlnica n. Kraków	Małopolskie	50°7'54"	19°51'46"
Momoty Górne	Lubelskie	50°35'49"	22°25'10"
Mrozy	Mazowieckie	52°9'31"	21°47'48"
Myczków n. Solina	Podkarpackie	49°22'43"	22°24'49"
Nieborów	Łódzkie	52°4'15"	20°4'8"
Niepołomice	Małopolskie	50°2'1"	20°13'2"
Nieznany Bór n. Hajnówka	Podlaskie	52°43'7"	23°37'17"
Niwy n. Kamień Krajeński	Kujawsko-Pomorskie	53°34'42"	17°25'53"
Nizankowice	Łódzkie	51°9'16"	18°47'30"
Nowa Grobla n. Lubaczów	Podkarpackie	50°4'57"	23°0'36"
Nowogród n. Łomża	Podlaskie	53°13'36"	21°52'45"
Nowosiółki Dydyńskie	Podkarpackie	49°38'9"	22°43'42"
Nowy Lubliniec	Podkarpackie	50°17'41"	23°5'40"
Oblężę	Pomorskie	54°15'21"	16°56'21"
Ochotnica Dolna	Małopolskie	49°31'31"	20°19'15"
Oćwieka n. Żnin	Kujawsko-Pomorskie	52°44'26"	17°47'12"
Okartowo n. Orzysz	Warmińsko-Mazurskie	53°48'20"	21°51'27"
Oława	Dolnośląskie	50°56'37"	17°17'33"
Onufryjewo	Warmińsko-Mazurskie	53°41'30"	21°36'9"
Orzelek n. Kamień Krajeński	Kujawsko-Pomorskie	53°33'16"	17°29'30"
Osola n. Oborniki	Dolnośląskie	51°20'16"	16°51'45"
Oswiec n. Goniądz	Podlaskie	53°30'18"	22°38'58"
Ostrzyca n. Złotoryja	Dolnośląskie	51°3'21"	15°45'47"
Padniewko n. Mogilno	Kujawsko-Pomorskie	52°39'48"	17°54'32"
Parszów n. Skarżysko	Świętokrzyskie	51°4'29"	20°55'54"
Parzeńsko n. Karsko	Zachodniopomorskie	52°52'34"	15°7'22"
Pasterka	Dolnośląskie	50°29'41"	16°19'31"
Piątki	Mazowieckie	53°7'43"	19°49'11"
Plutowo n. Chełm	Kujawsko-Pomorskie	53°16'7"	18°24'1"
Poddąbie	Pomorskie	54°37'21"	16°59'8"
Podgaje n. Jastrowie	Wielkopolskie	53°28'30"	16°52'49"

Podgórze n. Chełm	Lubelskie	51°9'12"	23°21'20"
Podgórzyn n. Jelenia Góra	Dolnośląskie	50°49'31"	15°41'15"
Podlesie Małe	Lubelskie	50°45'34"	22°47'29"
Podlesie n. Skierniewice	Łódzkie	52°1'49"	19°34'25"
Pokrzywna n. Głucholazy	Opolskie	50°17'13"	17°27'12"
Polana n. Czarna	Podkarpackie	49°18'14"	22°34'46"
Pomoc n. Charzykowy	Pomorskie	53°44'36"	17°28'46"
Porażyn n. Opalenica	Wielkopolskie	52°18'44"	16°21'3"
Pszczew	Lubuskie	52°28'54"	15°46'35"
Rawicz	Wielkopolskie	51°36'34"	16°51'25"
Remieńkiń	Podlaskie	54°6'40"	23°8'22"
Rogalice n. Brzeg	Opolskie	50°57'43"	17°36'30"
Rokszycze n. Krasieczyn	Podkarpackie	49°43'50"	22°39'8"
Rudka n. Wola Uhruska	Lubelskie	51°15'46"	23°39'25"
Rudno n. Wołów	Dolnośląskie	51°20'34"	16°33'26"
Runowo	Warmińsko-Mazurskie	54°9'4"	20°26'2"
Rutka n. Dubicze Cerkiewne	Podlaskie	52°39'24"	23°23'56"
Rybnica Leśna	Dolnośląskie	50°42'20"	16°16'53"
Rybnica Wielka	Dolnośląskie	51°3'31"	16°51'35"
Rymanów	Podkarpackie	49°34'35"	21°52'1"
Rzepedź	Podkarpackie	49°22'10"	22°6'41"
Sarbice n. Strawczyn	Świętokrzyskie	50°59'14"	20°15'27"
Sawin n. Chełm	Lubelskie	51°16'19"	23°26'22"
Sępólno Krajeńskie	Kujawsko-Pomorskie	53°27'19"	17°32'6"
Siecino	Zachodniopomorskie	53°36'43"	16°0'14"
Siedlec Janowski	Śląskie	50°41'57"	19°22'4"
Sielpia n. Końskie	Świętokrzyskie	51°6'54"	20°21'35"
Sieraków n. Ulanów	Podkarpackie	50°28'33"	22°26'3"
Skępe n. Lipno	Kujawsko-Pomorskie	52°52'4"	19°21'21"
Skłoby n. Szydłów	Mazowieckie	51°15'4"	20°41'25"
Skowronno	Świętokrzyskie	50°32'33"	20°29'30"
Skrzeszew n. Drohiczyn	Mazowieckie	52°24'5"	22°30'16"
Smolarnia n. Opole	Opolskie	50°29'32"	17°46'32"
Stara Łubianka n. Piła	Wielkopolskie	53°13'48"	16°41'11"
Stare Zadybie	Lubelskie	51°45'10"	21°55'40"
Stolec	Dolnośląskie	50°35'6"	16°52'58"
Strużnica n. Kowary	Dolnośląskie	50°50'15"	15°53'13"
Sulistrowiczki n. Sobótka	Dolnośląskie	50°50'46"	16°43'42"
Sułoszowa n. Olkusz	Małopolskie	50°16'11"	19°43'33"
Supraśl	Podlaskie	53°12'15"	23°20'20"
Sutno n. Siemiatycze	Podlaskie	52°18'26"	23°6'40"
Świątkowa Wielka n. Krempna	Podkarpackie	49°31'36"	21°25'32"
Świniotop n. Wyszaków	Mazowieckie	52°35'0"	21°34'28"
Szczechowo n. Sierpc	Mazowieckie	52°54'43"	19°37'47"
Sztynort n. Węgorzewo	Warmińsko-Mazurskie	54°7'58"	21°40'57"

Szwecja n. Wałcz	Zachodniopomorskie	53°20'51"	16°34'22"
Szymbark	Małopolskie	49°37'31"	21°6'14"
Tleń	Kujawsko-Pomorskie	53°36'50"	18°16'3"
Tokarnia n. Sanok	Podkarpackie	49°27'53"	22°1'16"
Toporów	Lubuskie	52°15'54"	15°15'36"
Toruń	Kujawsko-Pomorskie	53°0'37"	18°36'17"
Turośl	Warmińsko-Mazurskie	53°30'35"	21°35'49"
Tursk n. Sulęcina	Lubuskie	52°23'37"	15°7'33"
Twardogóra	Dolnośląskie	51°22'4"	17°27'55"
Urszulin	Lubelskie	51°23'36"	23°11'41"
Werlas	Podkarpackie	49°20'43"	22°27'44"
Widelki	Świętokrzyskie	50°46'6"	20°56'29"
Rawka	Podkarpackie	49°8'35"	22°29'24"
Wierzchlas n. Tuchola	Kujawsko-Pomorskie	53°31'6"	18°6'19"
Wizajny	Podlaskie	54°22'0"	22°51'59"
Wizna	Podlaskie	53°11'42"	22°22'53"
Włocławek	Kujawsko-Pomorskie	52°38'53"	19°4'3"
Wojcieszków Górny	Dolnośląskie	50°56'5"	15°55'42"
Wojślawice	Lubelskie	50°55'7"	23°32'59"
Wojślawice	Dolnośląskie	50°42'43"	16°51'23"
Wola Uhruska	Lubelskie	51°19'18"	23°37'34"
Wólka n. Drohiczyń	Podlaskie	52°24'38"	22°36'43"
Wrocław	Dolnośląskie	51°6'10"	17°1'47"
Wrocław-Mokre	Dolnośląskie	51°10'16"	16°50'26"
Wrocław-Jarnołtów	Dolnośląskie	51°7'13"	16°50'52"
Wrocław-Rędzin	Dolnośląskie	51°9'59"	16°57'59"
Wrocław-Swojczyce	Dolnośląskie	51°7'3"	17°7'29"
Wrzose n. Wołów	Dolnośląskie	51°21'42"	16°35'4"
Wszedzień n. Jarosławiec	Zachodniopomorskie	54°29'17"	16°34'54"
Wysoczany n. Szczawne	Podkarpackie	49°26'4"	22°8'48"
Wysoka n. Działdowo	Warmińsko-Mazurskie	53°14'3"	20°5'52"
Zaborze n. Połczyn	Zachodniopomorskie	53°48'11"	16°8'18"
Zabuże	Mazowieckie	52°18'43"	23°2'27"
Zagórze Śląskie	Dolnośląskie	50°45'8"	16°24'16"
Załęże n. Człuchów	Pomorskie	53°55'17"	17°8'44"
Załuki n. Białystok	Podlaskie	53°9'34"	23°32'37"
Zawada-Tęgoborze	Małopolskie	49°42'28"	20°38'21"
Zawady n. Elk	Warmińsko-Mazurskie	53°44'11"	22°36'20"
Zawady n. Myszyniec	Mazowieckie	53°16'5"	21°14'6"
Zawieprze	Lubelskie	51°21'32"	22°45'30"
Zazdrość n. Tleń	Kujawsko-Pomorskie	53°39'25"	18°13'37"
Zielonowo n. Olsztynek	Warmińsko-Mazurskie	53°36'1"	20°22'53"
Złotów n. Oleśnica	Dolnośląskie	51°21'31"	17°16'57"
Żuk Wielki n. Ulanów	Podkarpackie	50°29'22"	22°24'11"
Zwierzyniec n. Biłgoraj	Lubelskie	50°36'35"	22°58'9"

RESULTS

Macrochelidae Vitzthum, 1930

Macrocheles glaber (Müller, 1860)

Records from *Nicrophorus vespilloides*: 4♀♀, 2.09.2010, Skepe n. Lipno; 1♀, 22.08.2010, Orzelek n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.);

Record from *N. investigator* 1♀, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.).

Records from *N. interruptus*: 2♀♀, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.).

Records from *Aphodius fossor*: 2♀♀, 15.06.1994, Rybnica Leśna (Dolnośląskie prov.); 4♀♀, 19.08.2000, Jeleń n. Więcbork; 1♀, 29.05.1991, Tleń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 5♀♀, 10.08.2001, Sawin n. Chełm (Lubelskie prov.); 2♀♀, 14.07.2001, Gładyszów (Małopolskie prov.); 2♀♀, 3.08.2002, Łazy n. Kampinos; 2♀♀, 18.07.1984, Skrzyszew n. Drohiczyn; 1♀, 4.08.2002; Podlesie n. Skierniewice (Mazowieckie prov.); 2♀♀, 18.07.2001, Nowy Lubliniec; 3♀♀, 9.08.2003, Bóbrka n. Solina (Podkarpackie prov.); 1♀, 20.08.2002, Białogrody n. Goniądz; 4♀♀, 16.07.1984, Drohiczyn; 2♀♀, 1.08.1984, Załuki n. Białystok; 1♀, 17.08.2002, Wizna (Podlaskie prov.); 1♀, 14.08.2000, Szymbark (Pomorskie prov.); 3♀♀, 21.07.1983, Huta Szklana (Świętokrzyskie prov.); 11♀♀, 2.08.1988, Borki Wielkie n. Biskupiec (Warmińsko-Mazurskie prov.); 2♀♀, 6.08.2000, Łęzek n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.); 4♀♀, Poland.

Records from *A. rufipes*: 7♀♀, 22.08.2003, Kołbiel n. Mińsk Mazowiecki (Mazowieckie prov.); 16♀♀, 10.08.1988, Borki Wielkie n. Biskupiec; 1♀, 18.08.1984, Zawady n. Elk (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *Aphodius* sp.: 2♀♀, 15.08.1987, Borsuki n. Janów Podlaski (Mazowieckie prov.).

Records from *Onthophagus gibbulus*: 1♀, 8.08.2001, Marynin n. Lublin (Lubelskie prov.).

Records from *O. fracticornis*: 12♀♀, 29.05.1991, Jeleń n. Więcbark (Kujawsko-Pomorskie prov.); 1♀, 12.08.2000, Nowa Grobla n. Lubaczów (Podkarpackie prov.); 5♀♀, 18.08.2002, Białogrody n. Goniądz (Podlaskie prov.).

Records from *O. taurus*: 8♀♀, 5.06.2002, Nieborów (Łódzkie prov.).

Records from *O. illyricus*: 12♀♀, 13.08.2003, Nowa Grobla n. Lubaczów (Podkarpackie prov.).

Records from *Euonthophagus amyntas*: 1♀, 22.06.1994, Czeszów n. Trzebnica; 1♀, 22.06.1994, Złotów n. Oleśnica (Dolnośląskie prov.).

Records from *H. unicolor*: 1♀, 19.08.2002, Osowiec n. Goniądz (Podlaskie prov.); 1♀, 17.08.2001, Dołhobrody (Lubelskie prov.).

Records from *Pterostichus melanarius*: 4♀♀, 25.05.1982, Wrocław-Swojczyce (Dolnośląskie prov.); 1♀, 13.08.2002, Basznia Górna (Podkarpackie prov.); 1♀, 12.08.2002, Białogrody n. Goniądz (Podlaskie prov.).

Records from *Philonotus pollitus*: 1♀, 10.08.2003, Bóbrka n. Solina (Podkarpackie prov.). 133 ♀♀ was the total number of *M. glaber* obtained from 13 hosts. In Poland this species was found on 17 insect species, 3 species of rodents and 2 species of insectivorous (Haitlinger 1984, 1989, 2004, 2008). Now, for the first time was collected from

N. vespilloides, *N. investigator*, *N. interruptus*, *A. fossor*, *A. rufipes*, *O. gibbulus*, *O. taurus*, *O. illyricus*, *H. amyntas*, *H. unicolor*, *P. melanarius* and *P. politus*. *M. glaber* was especially numerous on *A. fossor* (53 females) and *A. rufipes* (24). In Poland this species was the most numerous on *G. stercorarius* (Haitlinger 1999).

M. nataliae Bregetova & Koroleva, 1960

Records from *Nicrophorus vespilloides*: 1♀, 22.08.210, Orzelek n. Kamień Krajeński; 1♀, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 3♀♀, 5.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. vespillo*: 1♀, 24.07.2010, Krzyżanna n. Strzelno, 1♀, 26.07.2010, Toruń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 2♀♀, 17.08.2005 Urszulin (Lubelskie prov.); 1♀, 10.08.2004, Goszczanowo (Lubuskie prov.); 21♀♀, 22.09.1993, Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 6♀♀, 21.08.1992, Remieńki (Podlaskie prov.); 1♀, 30.07.1983, Huta Szklana (Świętokrzyskie prov.); 2♀♀, 2.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.); 2♀♀, 16.08.1990, Kluczewo (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. investigator*: 1♀, 20.08.2010, Padniewko n. Mogilno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 2♀♀, 21.08.1992, Biała Woda n. Suwałki (Podlaskie prov.); 2♀♀, 25.08.2006, Mazury n. Olecko, 9♀♀, 2.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.); 1♀, 28.07.2006, Podgaje n. Jastrowie (Wielkopolskie prov.).

Records from *N. interruptus*: 1♀, 22.09.1993, Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.).

Records from *H. unicolor*: 1♀, 25.08.2002, Biała Woda n. Suwałki (Podlaskie prov.). 59 ♀♀ was the total number of *M. nataliae* obtained from 5 hosts. *M. nataliae* is associated with various species of the genus *Nicrophorus*. In Great Britain it was found on *N. humator*, *N. investigator* and *N. vespillo* (Hyatt, Emberson 1988) and in Slovakia it was found on *N. vespillo* and *N. humator* (Mašán 1999). In Poland this species was obtained from *Clethrionomys glareolus* (Schreb.) (Haitlinger 1985). First record from all above mentioned insects. It was most often collected from *N. vespillo* (37♀♀) and *N. investigator* (15♀♀).

M. merdarius (Berlese, 1889)

Records from *Hister impressus*: 1♀, 12.08.2001, Brzeziny n. Sawin (Lubelskie prov.).

In Poland *M. merdarius* was collected from *Copris lunaris* (L.), *Anoplotrupes stercorosus* (Hartmann), *Geotrupes stercorarius* (L.) and *Necrodes littoralis* L. (Haitlinger 1993, 2008). In Slovakia it was collected also from *G. spiniger*, *G. vernalis*, *Ontophagus* sp. and *Aphodius* sp. (Mašán 1994). First record from *H. impressus*.

Eviphididae Berlese, 1913

Alliphis halleri (G. et R. Canestrini, 1881)

Records from *A. fossor*: 1♂, 12.06.1984, Sulistrowiczki (Dolnośląskie prov.).

Records from *P. melanarius*: 1♀, 19.09.1991, Porążyn n. Opalenica (Wielkopolskie prov.).

Fist record from *A. fossor* and *P. melanarius*.

A. necrophilus Christie, 1983

Records from *N. vespillo*: 1♀, 17.08.2005, Urszulin (Lubelskie prov.); 33♀♀, 10.08.2004, Goszczanowo (Lubuskie prov.); 6♀♀, 4d, 24.09.1993 Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie

prov.); 3♀♀, 19.08.2005 Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 7♀♀, 1♂, 21.08.1992, Remieńkiń; 1♀, 18/07.1994, Dubicze Cerkiewne (Podlaskie prov.); 16♀♀, 25.08.2006 Mazury n. Olecko; 6♀♀, 2.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. vespilloides* 2♀♀, 17.08.2005, Goszczanowo (Lubuskie prov.); 1d, 22.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 7♀, 19.08.2005, Nowy Lubliniec, 3♀♀, 8.08.1993, Gruszowa n. Huwniki; 3♀♀, 1♂, 5.08.1993, Nowosiółki Dydyńskie (Podkarpackie prov.); 2♀♀, 2.08.1992, Załęże n. Człuchów (Pomorskie prov.); 1♀, 25.08.1989 Chęciny (Świętokrzyskie prov.); 1♂, 15♀♀, 27.08.2006 Mazury n. Olecko; 8♀♀, 23.08.2006, Okartowo n. Orzysz (Warmińsko-Mazurskie prov.); 12♀♀, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. interruptus* 2♀♀, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.); 2♀♀, 22.09.1993 Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 7♀♀, 1.08.2006 Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. investigator* 1♀, 20.08.2010, Padniewko b. Mogilno Kujawsko-Pomorskie prov.); 2♀♀, 24.09.1993 Nizankowice (Łódzkie prov.); 15♀♀, 18.08.1983 Jachranka (Mazowieckie prov.); 1♀, 21.08.1992 Remieńkiń (Podlaskie prov.); 1♀, 1♂, 27.08.2006 Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.); 1♀, 12.08.2006 Porążyn n. Opalenica (Wielkopolskie prov.).

In Poland this species was known from Świętokrzyskie, Lubelskie, Podlaskie, Łódzkie and Podkarpackie provinces (Haitlinger 2004). It was collected from *N. humator*, *Trichodes apiarius* and *O. thoracica*. Now 147 specimens were obtained; most from *N. vespillo* (71) and *N. vepilloides* (52). First record in Poland from *N. vespillo*, *N. vespilloides*, *N. investigator* and *N. interruptus*.

A. phoreticus Maśán, 1994

Records from *N. vespilloides*; 4♀♀, 26.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. vespillo*: 1♀, 26.07.2010, Toruń (Kujawsko-Pomorskie prov.).

Records from *A. rufipes*: 1♀, 13.08.1989, Zawady n. Ełk (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. interruptus*: 1♀, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

This species was known only from Slovakia (Maśán 1994) and collected from *Geotrupes spiniger*, *Onitucellus fulvus*, *Ontophagus taurus* and *A. rufipes*. First record from Poland.

Scarabaspis inexpectatus (Oudemans, 1903)

Records from *A. fossor* 31d, 1♀ Poland; 9d, 15.06.1994, Rybnica Leśna; 9d, 25.06.1994, Rybnica Wielka; 2d, 15.06.1994 Strużnica n. Kowary (Dolnośląskie prov.); 1♀, 1d, 19.08.2000 Jeleń n. Więcbork; 6d, 29.05.1991 Tleń; 10d, 18.07.1984 vicinity of Dobrzyń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 2d, 10.08.2001, 10d, 11.08.2001, Sawin n. Chełm; 7d, 9.07.1997, Zawieprzycze (Lubelskie prov.); 4d, 19.07.2000, Goszczanowo; 2d, 11.07.2000, Kłodnica n. Łagów (Lubuskie prov.); 13d, 5.08.2002, Nieborów; 1d, 18.08.1992, Studzienica (Łódzkie prov.); 2d, 12.07.2001, Gładyszów (Małopolskie prov.); 36d, 3.08.2002, Juliopol n. Sochaczew; 30d, 3.08.2002, Łazy n. Kampinos (Mazowieckie prov.); 3d, 13.08.1995, Grab n. Krempna; 1d, Żuk Wielki n. Ulanów (Podkarpackie prov.); 1♂,

264d, 20.07.1984, Drohiczyn; 1d, 17.08.2002, Wizna (Podlaskie prov.); 74d, 21.07.1983, Huta Szklana (Świętokrzyskie prov.); 2d, 14.08.2000, 6d, 15.08.2000, Szymbark (Pomorskie prov.); 1d, 17.08.1984, Gorłówko n. Elk; 4d, 26.07.1990 (Warmińsko-Mazurskie prov.); 3d, 22.07.2000 Bystrzyna n. Świdwin; 5d, 23.07.2000, Cieszeniewo n. Świdwin; 1d, 08.2000, Jarosławiec; 4d, 26.07.1990, Kartno; 2d, 6.08.2000, Łęzek n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *P. melanarius* 1d, Polska.

Records from *Sphaeridium* sp. 1d, 6.10.1983 Osola n. Oborniki (Dolnośląskie prov.).

Records from *A. subterraneus* 8d, 15.06.1994 Rybnica Leśna (Dolnośląskie prov.).

Records from *O. fracticornis* 2d, 19.08.2000, Jeleń n. Więcbork (Kujawsko-Pomorskie prov.).

Records from *Aphodius* sp.: 3♂♂, 15.08.1987 Borsuki n. Janów Podlaski (Mazowieckie prov.); 1d, 11.07.2001, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.).

Records from Histeridae undet.: 1d, 17.08.2001, Dołhobrody (Lubelskie prov.).

Records from *H. unicolor*: 1d, 17.08.2001, Dołhobrody (Lubelskie prov.); Basznia Górna; 2d, 23.08.2007 (Podkarpackie prov.).

Records from *O. taurus* 18d, 5.08.2002, Nieborów (Łódzkie prov.); 2d, 23.07.2000, Siecino (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *P. melanarius*: 1d, 9.06.1991, Lejowa Dolina (Małopolskie prov.).

Records from *H. impressus*: 1d, 16.07.1991, Skłoby (Mazowieckie prov.).

Records from *H. unicolor*: 1d, 15.07.1996, Zawady n. Myszyniec (Mazowieckie prov.).

Records from *P. melanarius*: 1d, 6.05.1983, Rogalice n. Brzeg (Opolskie prov.).

Records from Pterostichinae undet.: 1d, 20.08.2002, Białogrody n. Goniądz (Podlaskie prov.).

Records from *Harpalus* sp.: 4d, 19.08.19921, Remieńki (Podlaskie prov.).

Records from *A. rufipes*: 3d, 18.07.1996 Kamionek Wielki; 6d, 18.08.1984, Zawady n. Elk (Warmińsko-Mazurskie prov.); 1d, 24.08.1994, Martew n. Tuczo (Zachodniopomorskie prov.).

In Poland this species was collected from *C. lunaris*, *A. stercorarius*, *G. spiniger*, *G. mutator*, *Gnorimus nobilis*, *A. stercorosus* and *T. vernalis*. (Haitlinger 1988, 1990, 1993, 1999, 2002). In Poland first record from *A. fossor*, *A. rufipes*, *A. subterraneus*, *O. fracticornis*, *O. taurus*, *H. unicolor*, *H. impressus*, *Sphaeridium* sp. and *P. melanarius*. The total number of *S. inexpectatus* was 607, however majority of specimens were collected from *A. fossor* (548 specimens). The highest mean intensity of invasion was found for this species (2.5). This index for other species was distinctly lower: *G. stercorarius* 1.41 and *G. spiniger* 1.03 (Haitlinger 1993).

Scarabacariphis ankavani (Arutunian, 1992)

Records from *O. fracticornis*: 3♀♀, 19.08.2001, Piaseczno n. Sepólno Krajeńskie (Kujawsko-Pomorskie prov.).

S. ankavani was known only from Armenia and Slovakia. It is probably mainly associated with *O. fracticornis* (Maśán & Halliday, 2010). First record from Poland.

Ologamasidae Ryke, 1962

Stylochirus fimetarius (Müller, 1859)

Records from *H. unicolor*: 1d, Poland.

Records from *P. melanarius*: 2d, Poland; 8d, 30.07.1986, Bukowina Sycowska; Ostrzyca n. Złotoryja; 1d, 25.05.1989, Pasterka; 12d, 16.06.1991, Rudno n. Wołów; 19d, 16.09.1991, Wrzosa n. Wołów (Dolnośląskie prov.); 7d, 2.08.1990, Ciche n. Brodnica; 2d, 2.08.1982, Płutowo n. Chełm; 6d, 19.08.2000, Sępólno Krajeńskie; 49d, 19.09.1990 Tleń; 13d, 1.08.1987; Wierzchnas n. Tuchola; 2d, 7.08.2002, 2d, 8.08.2002, Górzno; 7d, 24.08.2010, Miradz n. Strzelno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 2d, 7.08.1983, Bochotnica n. Puławy; 2d, 15.08.2001, Dołhobrody; 1d, 30.08.1987, Momoty Górne; 4d, 12.08.1983, Stare Zadybie; 2d, 14.07.1997, Wola Uhruska; 10d, 19.08.1993, Podgórze n. Chełm; 4d, 13.08.1993, Górecko Stare (Lubelskie prov.); 28d, 3.10.1984 Lubrza (Lubuskie prov.); 2d, 12.07.2001, 3d, 14.07.2001, Gładyszów; 5d, 8.06.1991, Lejowa Dolina (Tatry); 26d, 3.08.1991, Modlnica n. Kraków; 9d, 12.07.1989, Niepołomice; 1d, 19.08.1991, Sułoszowa n. Olkusz; 1d, 17.07.1993, Zawada-Tęgorze (Małopolskie prov.); 12d, 16.08.1987, 2d, 17.08.1987, Borsuki n. Janów Podlaski; 22d, 4.07.2000, Mrozy (Mazowieckie prov.); 52d, 5.04.1983, Kamień Śląski; 5d, 6.05.1983, Rogalice n. Brzeg (Opolskie prov.); 19d, 23.08.2007, 19d, 25.08.2007, Basznia Górna; 17d, 5.08.1999, Berezka; 5d, 15.08.1991, Bystre n. Baligród; 12d, 11.07.1987, Dylągówka; 3d, 26.07.1991, Gruszowa n. Huwniki; 3d, 7.08.1999, Huta Różaniecka; 13d, 25.07.1991, Huwnik; 13d, 20.07.1987, Łowisko; 1d, 22.07.1989, Rymanów; 2d, 1.08.1993, Rzepedź; 19d, 27.07.1993 Wysoczany n. Szczawne. (Podkarpackie prov.); 6d, 10.08.1984, 3d, 11.08.1984, Królowy Most n. Białystok; 1d, 19.08.1992, Remieńki (Podlaskie prov.); 6d, 13.08.1986, Jasień n. Bytów; 9d, 10.08.1990, Mierzeszyn; 1d, 26.07.1992, Oblęże; 25d, 5.08.1990, Szymbark; 24d, 12.08.1990, Poddąbie (Pomorskie prov.); 3d, 25.08.1989, Chęciny; 4d, 8.09.1983, Widelki; 5d, 12.07.1991, Skłoby n. Szydłów (Świętokrzyskie prov.); 4d, 14.07.1990, Babięta; 2d, 25.07.1990, 13d, 26.07.1990, Kątno n. Ostróda; 6d, 26.07.1988, Maciejowięta; 5d, 14.07.1988, Onufryjowo; 5d, 3.08.1988, Połom n. Elk; 7d, 23.07.1987, Sztynort n. Węgorzewo (Warmińsko-Mazurskie prov.); 57d, 19.09.1991, Porążyn n. Opalenica; 15d, 30.03.1983, Rawicz; 25d, 24.08.1986, Szwecja n. Wałcz (Wielkopolskie prov.); 5d, 20.08.1990, Gudowo n. Złoceniec; 68d, 25.08.1981, Insko; 8d, 4.08.1981, Siecino; 3d, 27.06.1989, Bierzwnik n. Dobiegniew; 30d, 16.08.1990, Kluczewo (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *P. niger* 2d, 17.06.1982, Stolec (Dolnośląskie prov.); 4d, 12.08.2001, Sawin n. Chełm (Lubelskie prov.); 11d, 31.08.1989, Toporów (Lubuskie prov.); 4d, 7.08.2002, Nieborów (Łódzkie prov.); 1d, 13.07.1989, Krynica; 19d, 17.07.1989, Magura Małastowska (Małopolskie prov.); 1d, 14.08.1983, Świniotop n. Wyszaków; 12d, 12.08.1985, vicinity of Piątki (Mazowieckie prov.); 1d, 13.06.1990, Jodłowice n. Brzeg; 2d, 22.04.1983, Komorzno n. Wołczyn; 5d, 2.10.1982, Centawa n. Strzelce Opolskie; 5d, 19.05.1983, Smolarnia n. Opole (Opolskie prov.); 2d, 3.08.1993, Huwniki; 2d, 2.08.1989, Rokszycze n. Krasiczyn; 2d, 17.08.2000, Świątkowa Wielka n. Krempna (Podkarpackie prov.); 1d, 22.08.2002, Biała Woda n. Suwałki (Podlaskie prov.); 8d, 23.07.1982, Pomoc n. Charzykowy (Pomorskie prov.); 60d, 19.08.1989, Parszów n. Skarżysko; 2d, 22.08.1989, Sielpia n. Końskie (Świętokrzyskie prov.); 6d, 10.08.1992, Runowo (Warmińsko-Mazurskie prov.); 4d, 26.08.1986, Stara Łubianka n. Piła (Wielkopolskie prov.).

Record from *Sphaeridium* sp.: 1d, 6.10.1983, Osola n. Oborniki (Dolnośląskie prov.).

Records from Pterostichinae: 1d, 6.11.1986, Ostrzyca n. Złotoryja; 12d, 4.10.1989, Twardogóra (Dolnośląskie prov.); 8d, 22.08.2007, Basznia Górna; 1d, 25.08.2005, Bóbrka n. Krosno; 1d, 17.07.2001, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 1d, 18.08.2002, Białogóry n. Goniądz (Podlaskie prov.); 1d, 28.05.1991, Zazdrość n. Tleń (Kujawsko-Pomorskie prov.).

Records from *Harpalus* sp.: 9d, 19.07.1991, Wojsławice (Dolnośląskie prov.).

Records from *P. burmeisteri*: 2d, 8.09.1989, Czerwna (Dolnośląskie prov.); Lejowa Dolina (Tatry); 10d, 8.06.1991 (Małopolskie prov.); 1d, 20.06.1989, Głucholazy; 1d, 20.06.1990, Pokrzywna n. Głucholazy (Opolskie prov.); 2d, 15.08.1991, Bystre n. Baliogród; 1d, 1.08.1985, Rokszyce n. Krasieczyn (Podkarpackie prov.).

Record from *N. interruptus*: 1d, 22.09.1993, Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.).

Record from *N. vespillo*: 2d, 22.09.1993, Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.).

Record from *N. vespilloides*: 1d, 2.09.2010, Skępe n. Lipno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 1d, 8.08.1993, Gruszowa n. Huwniki (Podkarpackie prov.).

Record from *H. unicolor*: 1d, 15.07.1996, Zawady n. Myszyniec (Mazowieckie prov.).

Records from *A. fossor*: 1d, 26.07.1992, Obłęże (Pomorskie prov.); 1d, 23.07.2000, Cieszeniewo n. Świdwin (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *Caccobius schreberi*: 10d., 10.07.1991, Skłoby n. Szydłów (Świętokrzyskie prov.).

Records from *L. rubra*: 1d 29.07.1995, Tokarnia n. Sanok (Podkarpackie prov.).

A total 1015 specimens of *S. fimetarius* was obtained from at least 13 insect species. Among them it was very numerous only on *P. melanarius* and *P. niger*. The mean intensity of invasion for *P. melanarius* was 3.0 and for *P. niger* 4.4. It is relatively high index, but the highest index was noted for *Carabus intricatus* – 17.5 (Haitlinger 1988a). On *P. niger*, *P. burmeisteri*, *A. fossor*, *H. unicolor*, *Stictoleptura rubra*, *N. vespillo*, *N. vespilloides*, *N. interruptus*, *C. schreberi*, *Harpalus* sp., and *Sphaeridium* sp. it was collected for the first time. In Poland, *S. fimetarius* was collected from 38 species (including species mentioned in this paper) (Haitlinger 2004).

Laelapidae Berlese, 1892

Laelaps jettmari Vitzthum, 1930

(=*L. pavlovskyi* Zachvatkin, 1948)

Record from *H. unicolor*: 1 ♀, 16.08.2002, Nowogród (Podlaskie prov.).

Record from *N. vespilloides*: 1 ♀, 10.07.1984, Gola Wielka (Dolnośląskie prov.); 2 ♀♀, 25.08.2010, Krzyżanna n. Strzelno (Kujawsko-Pomorskie prov.).

L. jettmari is associated mainly with *Apodemus agrarius* (Muridae). *H. unicolor* and *N. vespilloides* are accidental hosts.

L. agilis C. L. Koch, 1846

Record from *N. vespilloides*: 1 ♀, 8.08.1999, Huta Różaniecka n. Lubaczów (Podkarpackie prov.).

L. agilis is mainly associated with *A. flavicollis* and *A. sylvaticus*. *N. vespilloides* is accidental host for this species.

Androlaelaps fahrenheitsi (Berlese, 1911)

Record from *S. rubra*: 1♀, 11.04.1983, Zagórze Śląskie (Dolnośląskie prov.).

A. fahrenheitsi occurs often on small mammals. *L. rubra* is accidental host for this species.

Ascidae Voigts & Oudemans, 1905

Antennoseius spinosus (Willmann, 1949)

Records from *P. melanarius*: 3♀♀, 6.11.1986, Ostrzyca n. Złotoryja (Dolnośląskie prov.).

Records from Pterostichinae undet.: 1♀, 3.06.1987, Charnowo Słupskie (Pomorskie prov.).

Rare species in Poland. It was known only from Ciechocinek and vicinity of Janikowo (Willmann 1949, Seniczak et al. 1993). First record from *P. melanarius*.

A. masoviae Sellnick, 1943

Records from Pterostichinae undet.: 1♀, 25.07.1990, Kątno n. Ostróda (Warmińsko-Mazurskie prov.); 3♀♀, 27.97.1990, Ciche n. Brodnica (Kujawsko-Pomorskie prov.).

Records from *P. melanarius*: 2♀♀ 6.05.1983, Rogalice n. Brzeg (Opolskie prov.); 3♀♀, 19.08.2002, Białogóry n. Goniądz (Podlaskie prov.); 7♀♀, 4.10.1989, Twardogóra (Dolnośląskie prov.).

In Poland this species was known from Rydzewo n. Giżycko, Sielpia n. Końskie from undetermined Pterostichinae, Winnogóra, Ujście Warty National Park and in Silesia (Haitlinger 1991, Gwiazdowicz 2007). First record from *P. melanarius*.

Ameroseiidae Berlese, 1918

Ameroseius corbicula (Sowerby, 1806)

Record from *H. unicolor*: 1♀, 12.07.2001, Gładyszów (Małopolskie prov.).

First record from *H. unicolor*; it is accidental host for this species.

Ameroseius delicatus Berlese, 1918

Record from *A. fossor*: 1♀, 26.07.1990, Kątno n. Ostróda (Warmińsko-Mazurskie prov.).

First record from *A. fossor*, it is accidental host for this species. In Poland it was known only from Gorce Mts. (Szymkowiak 2001).

Parasitidae Oudemans, 1901

Poecilochirus davydovae Hyatt, 1980

Records from *N. vespillo*: 1d, Poland; 3d, 15.08.2008, Pszczew; 2d, 10.08.2004, Goszczanowo (Lubuskie prov.); 5d, 18.07.1994, Dubicze Cerkiewne (Podlaskie prov.); 3d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. vespilloides*: 3d, Poland; 9d, 10.07.1984, Gola Wielka (Dolnośląskie prov.); 2d, 25.08.2000, Oćwieka n. Żnin; 10d, 2.09.2010, Skepe n. Lipno; 4d, 22.08.2010, Orzełek n. Kamień Krajeński; 3d, 23.07.2010, Włocławek; 1d, 20.08.2010, Padniewko n. Mogilno; 2d, 25.08.2010, Krzyżanna n. Strzelno; 3d, 26.07.2010, Toruń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 8d, 17.08.2005, Urszulin; 16d, 12.08.1993, Górecko Stare (Lubelskie prov.); 7d, 12.08.2005, Zabuże (Mazowieckie prov.); 1d, 25.08.2004, Chełmno n. Kartusy; 34d, 24.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn; 1d, 10.08.2002, Nieborów (Łódzkie prov.); 2d, 8.08.1993, Gruszowa n. Huwniki; 2d, 9.08.1999, Huta Różaniecka n. Lu-

baczów; 68d, 5.08.1993, Nowosiółki Dydyńskie; 11d, 19.08.2005 Nowy Lubliniec; 24d, 1.08.1993, Rzepedź; 13d, 15.08.1991, Hoczew (Podkarpackie prov.); 1d, 2.08.1992, Załęże n. Człuchów (Pomorskie prov.); 5d, 25.08.1989, Chęciny (Świętokrzyskie prov.); 57d, 27.08.2006, Mazury n. Olecko; 18d, 23.08.2006, Okartowo n. Orzysz; 12d, 5.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek; 6d, 11.08.2002, Borki Wielkie n. Biskupiec (Warmińsko-Mazurskie prov.); 17d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec; 5d, 22.08.2004, Wszedzień n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Record from *Volucella pelucens*: 1d, 2.08.1991 Gruszowa n. Huwniki (Podkarpackie prov.).

Records from *N. investigator*: 7d, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński, 5f, 22.08.2010, Orzełek n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.); 2d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 2d, 27.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.); 1d, 28.07.2006, Podgaje n. Jastrowie (Wielkopolskie prov.); 1d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. interruptus*: 4d, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.); 9d, 22.09.1993, Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.).

A total 422 deutonymphs were collected from 5 insect species; among them 343 specimens were collected from *N. vespilloides*. According to Blackman & Evans (1994) *N. vespilloides* is the main host for *P. davydovae* but Maśán (1999) mainly recorded this species from *N. vespillo*. These studies confirmed that the main host for *P. davydovae* is *N. vespilloides*. In Poland, this species was collected also from *N. humator*, *A. stercorosus* and *O. thoracica* (Haitlinger 1999, 2004). First record from *N. vespillo*, *N. investigator*, *N. interruptus* and *Volucella palucens* L. (Diptera: Syrphidae).

P. subterraneus (J. Müller, 1776)

Record from *A. erraticus*: 1d, 15.06.1994, Rybnica Leśna (Dolnośląskie prov.).

Records from *N. interruptus*: 6d, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.); 20d, 24.09.1993, Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 1d, 2.08.1983, Kazimierzów n. Opole Lubelskie (Lubelskie prov.); 1d, 5.08.1993, Nowosiółki Dydyńskie (Podkarpackie prov.); 4d, 23.07.1994, Supraśl (Podlaskie prov.).

Records from *N. investigator*: 11d, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński; 5d, 22.08.2010, Orzełek n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.); 5d, 22.09.1993, Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 4d, 8.08.2004, Goszczanowo; 1d, 6.08.2006, Lubniewice (Lubuskie prov.); 7d, 21.08.1992, Remieńkiń (Podlaskie prov.); 17d, 27.08.2006, Mazury n. Olecko; 9d, 2.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.); 6d, 28.07.2006, Podgaje n. Jastrowie (Wielkopolskie prov.); 1d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec; 7d, 22.08.2004, Wszedzień n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. vespillo*: 1d, 17.08.2005, Urszulin (Lubelskie prov.); 5d, 10.08.2004, Goszczanowo (Lubuskie prov.); 2d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 19d, 21.08.1992, Remieńkiń (Podlaskie prov.); 9d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. sepultor*: 11d, 19.08.1993, Podgórze n. Chełm (Lubelskie prov.); 1d, 23.09.1999, Wiżajny (Podlaskie prov.); 1d, 25.08.1989, Chęciny (Świętokrzyskie prov.); 16d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. vespilloides*: 3d, 22.08.2010, Orzełek n. Kamień Krajeński; 4d, 2.09.2010, Skepe n. Lipno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 5d, 20.06.1990, Pokrzywna n. Głucholazy (Opolskie prov.); 1d, 8.08.1999, Huta Różaniecka (Podkarpackie prov.); 4d, 8.06.1990, Niezbany Bór (Podlaskie prov.); 6d, 26.08.2006, Mazury n. Olecko; 1d, 23.08.2006, Okartowo n. Orzysz (Warmińsko-Mazurskie prov.); 3d, 22.08.2004, Wszedzień n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *H. unicolor*: 1d, 5.08.1991, Polana (Podkarpackie prov.).

To date, this species was collected in low number from 5 identified species (Haitlinger 2004). Now, in total 195 specimens were collected from 8 species. Most specimens were obtained from *N. investigator* (73), *N. vespillo* (34) and *N. sepultor* (29) but the highest mean intensity of invasion was noted for *N. investigator* (0.98) and *N. vespillo* (0.87). First record from *A. erraticus*, *N. interruptus*, *N. investigator*, *N. vespillo*, *N. sepultor*, and *H. unicolor*.

P. austroasiaticus Vitzthum, 1930

Records from *A. fossor*: 1d, 12.07.2001, Gładyszów (Małopolskie prov.); 1♀, 20.08.2002, Białogóry n. Goniądz (Podlaskie prov.).

Record from *P. melanarius*: 1d, 14.08.2007, Bodaki (Małopolskie prov.).

Record from *N. vespillo*: 1d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Record from *N. vespilloides*: 1d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

In Poland it was collected from 4 species: *O. thoracica*, *T. rugosus*, *N. humator* and *Nicrophorus* sp., mostly from *O. thoracica* (Gwiazdowicz 2000, Haitlinger 2004). First record from *A. fossor*, *P. melanarius*, *N. vespillo* and *N. vespilloides*. In Great Britain it was collected also from *N. investigator* (Hyatt 1980, 1990).

P. carabi G. & R. Canestrini, 1882

(short setal form)

Records from *N. sepultor*: 16d, 19.08.1993, Podgórze n. Chełm (Lubelskie prov.); 15d, 11.08.1993, Myczków n. Solina; 2d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 1d, 25.08.1989, Chęciny (Świętokrzyskie prov.); 3d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. interruptus*: 24d, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.); 4d, 2.08.1983, Kazimierzów n. Opole Lubelskie (Lubelskie prov.); 17d, 22.09.1993, Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 6d, 13.08.1987, Binduga; n. Sarnaki (Mazowieckie prov.); 18d, 5.08.1993, Nowosiółki Dydyńskie; 3d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 21d, 23.07.1994, Supraśl (Podlaskie prov.); 7d, 30.07.1983, Chęciny (Świętokrzyskie prov.); 5d, 11.08.2002, Borki Wielkie n. Biskupiec (Warmińsko-Mazurskie prov.); 2d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec; 27d, 24.08.1996, Martew n. Tuczo (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. investigator*: 23d, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński; 7d, 22.08.2010, Orzełek n. Kamień Krajeński; 7d, 20.08.2010, Padniewko n. Mogilno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 8d, 6.08.2006, Lubniewice; 22d, 8.08.2004, Goszczanowo (Lubuskie prov.); 3d, 22.09.1993, Krzczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 18d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 22d, 21.08.1992, Remieńkiń (Podlaskie prov.); 140d, 27.08.2006, Mazury n. Olecko; 11d, 2.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmiń-

sko-Mazurskie prov.); 3d, 8.07.2006 Podgaje n. Jastrowie (Wielkopolskie prov.); 37d, 1.08.2005, Hanki n. Mirosławiec; 1d, 22.08.2004, Wszedzień n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. vespillo*: 15d, Polska; 14d, 30.08.2004, Oława (Dolnośląskie prov.); 57d, 24.07.2010, Krzyżanna n. Strzelno; 5d, 23.07.2010, Włocławek; 1d, 26.07.2010, Toruń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 9d, 17.08.2005, Urszulin (Lubelskie prov.); 25d, 10.08.2004, Goszczanowo; 10d, 15.08.2008, Pszczew (Lubuskie prov.); 88d, 24.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 3d, 12.08.2005, Zabuzę; 5d, 13.08.1987, Binduga; n. Sarnaki; 16d, 21.08.2003, Jabłonna Lacka (Mazowieckie prov.); 9d, 30.07.1983 Grab n. Krempna; 4d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec; 2d, 6.08.1995, Bukowsko n. Sanok (Podkarpackie prov.); 27d, 21.08.1992, Remieńki (Podlaskie prov.); 8d, 30.07.1983, Huta Szklana (Świętokrzyskie prov.); 23d, 5.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.); 30d, 16.08.1990, Kluczewo (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. vespilloides*: 14d, Polska; 9d, 19.07.1984, Gola Wielka; 21d, 30.07.1984, 3d, 9.07.1989, Oława; 13d, 30.07.1984, Sulistrowiczki (Dolnośląskie prov.); 19d, 19.08.2000, Sępólno Krajeńskie; 34d, 2.09.2010, Skepe n. Lipno; 13d, 25.08.2000, Oćwieka n. Żnin; 7d, 22.08.2010, Orzełek n. Kamień Krajeński; 7d, 23.07.2010, Włocławek; 23d, 25.08.2010, Krzyżanna n. Strzelno; 4d, 20.08.2010, Padniewko n. Mogilno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 12d, 17.08.2005, Urszulin; 2d, 20.08.1993, Kazimierzów n. Opole Lubelskie; 8d, 12.08.1993, Górecko Stare (Lubelskie prov.); 26d, 25.08.2004, Chełmno n. Kartuszy; 31d, 22.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn; 2d, 10.08.2002, Nieborów (Łódzkie prov.); 2d, 4.07.1999, Ochotnica Dolna; 13d, 22.08.1995, 27d, 25.08.1996, Banica n. Krynica; 3d, 24.08.2009, Tatry (Polana Zachodnia) (Małopolskie prov.); 24d, 12.08.2005, Zabuzę (Mazowieckie prov.); 2d, 20.06.1990, Pokrzywna n. Głucholazy (Opolskie prov.); 19d, 29.07.1983, Grab n. Krempna; 56d, 15.08.1991, Hoczew; 1d, 9.08.1999, Huta Różaniecka; 430d, 5.08.1993, Nowosiółki Dydyńskie; 46d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 2d, 8.06.1990, Nieznany Bór n. Hajnówka (Podlaskie prov.); 29d, 2.08.1992, Załęże n. Człuchów (Pomorskie prov.); 33d, 11.08.2002, Borki Wielkie n. Biskupiec; 172d, 25.06.2006, Mazury n. Olecko; 7d, 23.08.2006, Okartowo n. Orzysz; 59d, 5.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.); 81d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec; 14d, 22.08.2004, Wszedzień n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *Pterostichinae*: 2d, Poland 1d, 4.19.1989, Twardogóra (Dolnośląskie prov.); 1d, 12.08.2001, Brzeziny n. Sawin, 1d, 15.08.2001, Dolhobrody (Lubelskie prov.).

Records from *P. melanarius*: 1d, 30.07.1984, Oława; 1d, 16.09.1991, Rudno n. Wołów (Dolnośląskie prov.); 1d, 5.08.1999, Berezka; 2d, 11.07.1987, Dylągówka (Podkarpackie prov.); 2d, 12.08.2002, Białogrody n. Goniądz; 4d, 21.08.1992, Remieńki (Podlaskie prov.); 4d, 23.07.1987, Sztynort n. Węgorzewo (Warmińsko-Mazurskie prov.); 2d, 31.03.1983, Rawicz (Wielkopolskie prov.).

Records from *P. niger*: 1d, 2.10.1982, Bardo Śląskie; 2d, 16.03.1983, Wrocław-Jarnołtow (Dolnośląskie prov.); 1d, 11.05.1989, Zwierzyniec n. Biłgoraj (Lubelskie prov.).

Records from *A. fossor*: 1d, 17.08.2001, Hanna n. Włodawa (Lubelskie prov.).

Records from *A. rufipes*: 2d, 25.07.2002, Biała Woda (Podlaskie prov.).

Records from *Onycholestes tessellatus*: 1d, 28.08.2008, Tursk n. Sulęcín (Lubuskie prov.); 2d, 12.08.2002, Borki Wielkie n. Biskupiec (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *H. unicolor*: 1d, 23.08.2007, Basznia Górna; 2d, 15.08.1995, Grab n. Krempna; 1d, 21.07.1999, Świątkowa Wielka (Podkarpackie prov.); 1d, 17.07.1996, Zawady n. Elk (Warmińsko-Mazurskie prov.).

In Poland it is very common species noted from 33 hosts (Haitlinger 2004). In this material *P. carabi* was most numerous represented on *N. vespilloides* (1273 specimens), *N. vespillo* (354), *N. investigator* (302) and *N. interruptus* (134). The highest mean intensity of invasion was stated for *N. vespilloides* (8.8), *N. vespillo* (6.05), *N. interruptus* (6.2), *N. humator* (4.8) (Haitlinger 2004) and *N. investigator* (4.6). These species are main hosts for *P. carabi*. First record from *N. sepultor*, *N. investigator*, *P. niger*, *A. fossor*, *A. rufipes* and *H. unicolor*.

P. carabi G. & R. Canestrini, 1882

(long setal form = *P. necrophori* Vizzthum, 1930)

Record from *P. melanarius*: 1d, 6.07.1984 Wrocław (Dolnośląskie prov.).

Record from *N. investigator*: 1d, 8.07.2006, Podgaje n. Jastrowie (Wielkopolskie prov.).

Records from *N. vespilloides*: 2d, 22.08.2005, Wszedzień n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Long setal form of *P. carabi* is very rarely noted on insects. Relatively often it was stated on small mammals.

Parasitidae undet.

Records from *A. fossor*: 2d, Poland; 1d, 29.05.1991, Tleń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 2d, 4.08.2002, Podlesie n. Skierniewice (Łódzkie prov.); 1d, 19.08.2003, Jabłonna Lacka (Mazowieckie prov.); 1d, 26.07.1990, Kątno n. Ostróda (Warmińsko-Mazurskie prov.); 3d, 21.07.1983, Huta Szklana (Świętokrzyskie prov.).

Records from *P. melanarius*: 1d, 10.07.1984, Gola Wielka; 1d, 20.05.1989, Oława (Dolnośląskie prov.); 1d, 30.07.1987, Momoty Górne (Lubelskie prov.); 1d, 16.08.1987, Borsuki n. Janów Podlaski (Mazowieckie prov.).

Record from *P. niger*: 1♂, 19.05.1983, Smolarnia n. Opole (Opolskie prov.).

Parasitus geotrupidis Makarova, 1996

Record from *A. fossor*: 1d, 19.08.2000, Jeleń n. Więcbork (Kujawsko-Pomorskie prov.); 6d, 14.08.2000, Szymbark (Pomorskie prov.); 1d, 7.08.2000, Łęzek n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *A. rufipes*: 6d, 10.08.1988 Borki Wielkie n. Biskupiec (Warmińsko-Mazurskie prov.).

It is common species. In Poland, *P. geotrupidis* was collected from *C. cancellatus*, *C. lunaris*, *T. vernalis*, *G. stercorarius*, *G. spiniger*, *G. mutator* and *A. stercorosus* (Haitlinger 1985, 1987a, 1990, 1993, 2001, 2004). First record from *A. fossor* and *A. rufipes*; both species are accidental hosts.

P. fimetorum (Berlese, 1903)

Record from *A. fossor*: 1d, 15.06.1994, Rybnica Leśna (Dolnośląskie prov.).

In Poland, this species was collected only from *G. stercoraria* and *G. spiniger* (Haitlinger 1993). First record from *A. fossor*.

P. mustelarum (Oudemans, 1903)

Records from *A. fossor*: 1d, 29.05.1991, Tleń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 1d, 9.07.2001, Kamionka (Podkarpackie prov.); 4d, 21.07.1983 Huta Szklana (Świętokrzyskie prov.); 1d, 6.08.2000, Łęzek n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.); 4d, Poland.

Records from *H. unicolor*: 12d, 16.08.2002, Nowogród n. Łomża (Podlaskie prov.); 2d, Poland.

In Poland, *P. mustelarum* was collected only from *G. stercorarius* (Haitlinger 1993). First record from *A. fossor* and *H. unicolor*. In British Isles this species was collected also from *G. spiniger*, *G. stercorarius* and *A. fossor* (Hyatt 1980).

P. beta Oudemans & Voigts, 1904

Records from *A. rufipes*: 10d, 10.08.1988, Borki Wielkie n. Biskupiec (Warmińsko-Mazurskie prov.).

In Poland first record from *A. rufipes*. In the British Isles this species was recorded from *A. fossor*, *A. rufipes* and *N. humator* (Hyatt 1990).

P. coleopratorum (Linnaeus, 1758)

Records from *A. rufipes*: 6d, 2.08.1988, Borki Wielkie n. Biskupiec (Warmińsko-Mazurskie prov.).

In Poland, this species was recorded from 8 hosts: *C. aurata*, *T. vernalis*, *A. stercorosus*, *N. humator*, *G. stercorarius*, *G. spiniger*, *S. thoracica* and *Nicrophorus* sp. (Haitlinger 2002, 2004). First record from *A. rufipes*. In British Isles *P. coleopratorum* was recorded from 14 host species; among them also from *Hister merdarius*, *H. unicolor*, *Paralister carbonarius*, *N. investigator*, *A. fossor* and *A. depressus* (Hyatt 1990).

P. consanguineus Oudemans et Voigts, 1904

Record from *O. tessellatus*: 1d, 28.08.2008, Tursk n. Sulęcín (Lubuskie prov.).

First record from *O. tessellatus*.

Vulgarogamasus oudemansi (Berlese, 1904)

Record from *P. melanarius*: 1d, 17.08.2001, Dołhobrody (Lubelskie prov.); 1d, 16.08.1987, Bodaki (Małopolskie prov.).

First record from *P. melanarius*.

Halolaelapidae Karg, 1965

Halolaelaps octoclavatus (Vitzthum, 1920)

Records from *H. unicolor*: 22d, Poland; 5d, 22.06.1994, Gola n. Trzebnica; 40d, 22.06.1992, Cerekwica n. Trzebnica; 12d, 26.06.1985, Wojcieszów Górny; 2d, 30.07.1984, Wrocław-Rędzin; 24d, 22.06.1994, Złotów n. Oleśnica (Dolnośląskie prov.); 8d, 9.08.2002, Górzno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 6d, 10.08.2003, Białka n. Parczew; 1d, 17.08.2001, Dołhobrody; 14d, 12.08.2001, Sawin n. Chełm (Lubelskie prov.); 18d, 9.07.2000, Kosobudz n. Toporów (Lubuskie prov.); 5d, 4.08.2002, Podlesie n. Skierniewice (Łódzkie prov.); 27d, 12.07.2001, Gładyszów n. Gorlice (Małopolskie prov.); 7d, 13.08.2002, Dąbrowy n. Myszyniec; 3d, 21.08.2003, Jabłonna Lacka; 21d, 29.07.1984, Skrzyszew n. Drohiczyn; 85d, 15.07.1996, Zawady n. Myszyniec; 30d, 5.08.2002, Szczechowo n. Sierpc (Mazowieckie prov.); 11d, 23.08.2007, Basznia Górna; 12d, 15.08.1995, Grab n. Krempna; 9d, 23.07.1985, Sieraków n. Ulanów; 8d, 28.07.1988, Werlas; 48d, 27.07.1985, 9d, 5.08.1991, Polana n. Czarna; 1d, 8.07.2001, Kamionka (Podkarpackie prov.); 41d,

15.07.1994, Rutka n. Dubicze Cerkiewne; 27d, 8.06.1997, Wiżajny; 19d, 29.08.2003, Wólka n. Drohiczyn; 39d, 15.08.2002, 6d, 18.08.2002, Nowogród (Podlaskie prov.); 13d, 23.07.2000, Kępice (Pomorskie prov.); 6d, 26.07.2001, Sarbice n. Strawczyn (Świętokrzyskie prov.); 31d, 9.08.2001, 22d, 12.08.2002, Borki Wielkie n. Biskupiec; 20d, 9.08.2002, Wysoka n. Działdowo (Warmińsko-Mazurskie prov.); 17d, 27.07.2000, Bystrzyna n. Świdwin; 13d, 12.08.1996 Iwięcino, 66d, 6.08.2000, Łęzek n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *E. amyntas*: 8d, 22.06.1994, Czeszów n. Trzebnica (Dolnośląskie prov.).

Records from Histeridae: 12d, 20.06.1994, Złotów n. Oleśnica (Dolnośląskie prov.); 3d, 25.08.2002, Biała Woda (Podlaskie prov.).

Records from *A. fossor*: 5d, 22.06.1994, Czeszów n. Trzebnica; 6d, 10.06.1994, Podgórzyn (Dolnośląskie prov.); 9d, 10.08.2001, Sawin n. Chełm (Lubelskie prov.); 9d, 15.08.1986, Studzienica; 1d, 3.08.2002, Nieborów (Łódzkie prov.); 54d, 12.07.2001, Gładyszów n. Gorlice (Małopolskie prov.); 54d, 3.08.2002, Juliopol n. Sochaczew; 4d, 3.08.2002, Łazy n. Kampinos; 2d, 19.08.2001 Błonie (Mazowieckie prov.); 1d, 13.08.1995, 24d, 15.08.1995, Grab n. Krempna; 2d, 18.07.2001, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 4d, 8.06.1998, Wiżajny (Podlaskie prov.); 2d, 5.08.1987, Studzienice n. Bytów (Pomorskie prov.); 1d, 24.08.2003, Siedlec Janowski (Śląskie prov.); 3d, 11.08.2002, Borki Wielkie n. Biskupiec (Warmińsko-Mazurskie prov.); 1d, 08.2000, Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *Aphodius* sp.: 2d, 22.06.1994, Złotów n. Oleśnica (Dolnośląskie prov.).

Records from *P. melanarius*: 2d, 19.08.2001, Błonie n. Janów Podlaski (Lubelskie prov.); 2d, 12.08.2002, Białogrody n. Goniadz (Podlaskie prov.).

Records from *H. impressus*: 27d, 12.08.2001, Brzeziny n. Sawin, 27d, 17.08.2001, Hanna n. Włodawa; 4d, 15.08.2001, Sawin n. Chełm (Lubelskie prov.); 74d, 16.07.2001, Gładyszów n. Gorlice (Małopolskie prov.); 11d, 16.07.1991, Skłoby (Mazowieckie prov.); 1d, 23.09.2007, Basznia Górna (Podkarpackie prov.); 2d, 23.08.2002, Biała Woda; 32d, 20.07.1984, Drohiczyn; 4d, 22.07.1984, Sutno n. Siemiatycze (Podlaskie prov.); 2d, 17.08.2000, Szymbark (Pomorskie prov.); 2d, 25.07.1990, Kątno n. Ostróda (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *O. taurus*: 1d, 15.08.2001, Gładyszów n. Gorlice (Małopolskie prov.).

Records from *A. rufipes*: 10d, 12.07.2001, Gładyszów n. Gorlice (Małopolskie prov.).

Records from *P. niger*: 1d, 23.07.1982, Pomoc n. Charzykowy (Pomorskie prov.).

Records from *O. illyricus*: 2d, 12.07.1995, Skowronno (Świętokrzyskie prov.).

1103 specimens were collected from 10 species; among them 731 specimens were collected from *H. unicolor*, 184 from *H. impressus* and 153 from *A. fossor*. All above mentioned species are new hosts for *H. octoclavatus*. In Slovakia it was collected also from *A. stercorosus*, *G. vernalis*, *Aphodius* sp. and *Ontophagus* sp. and in Germany was collected from *Hister sinuatus* (Vitzthum 1920, Mašán 1994, 1995). First record from Poland.

Halolaelaps sexclavatus (Oudemans, 1902)

Records from *A. fossor*: 5d, 19.06.1994, Podgórzyn n. Jelenia Góra (Dolnośląskie prov.).

Records from *Aphodius* sp.: 75d, 12.07.2001, Gładyszów (Małopolskie prov.).

In Poland, this species was collected from *Oxythorea funesta* (Poda) in Podkarpackie province (Haitlinger 2002). *H. sexclavatus* was also collected from *Sphaeridium bipustulatum* F. and from nests of *Remiz pendulinus* (Hyatt 1990, Krištofik et al., 1993).

Digamasellidae Evans, 1957

Dendrolaelaps (Punctodendrolaelaps) sp.

Records from *L. rubra*: 2d, 18.07.1981, Zaborze n. Połczyn (Zachodniopomorskie prov.); 3d, 20.04.1989, Maria Śnieżna; 40d, 11.04.1983, Zagórze Śląskie (Dolnośląskie prov.); 189d, 20.05.1991, Tleń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 2d, 9.08.1989, Kolczyn n. Józefów (Lubelskie prov.); 52d, 2.06.1982, Bąków n. Kluczbork; 8d, 5.04.1983, Kamień Śląski (Opolskie prov.); 10d, 12.07.1984, Królowy Most n. Białystok (Podlaskie prov.); 4d, 24.07.1992, Obłęż; 2d, 19.07.1982, Pomoc n. Charzykowy (Pomorskie prov.); 11d, 13.08.1999, Podlesie Małe; 4d, 4.08.1991, Polana n. Czarna (Podkarpackie prov.).

Uropodidae Kramer, 1881

Uropoda orbicularis (O.F. Müllerr, 1776)

Records from *H. unicolor*: 1d, 26.06.1985, Wojcieszów Górny (Dolnośląskie prov.); 2d, 16.07.1986, Zawady n. Myszyniec (Mazowieckie prov.); 25.08.2002, Biała Woda n. Suwałki (Podlaskie prov.); 2d, 16.07.1996, Zawady n. Elk (Warmińsko-Mazurskie prov.); 1d, 22.07.2000, Bystrzyna n. Świdwin (Zachodniopomorskie prov.)

Records from *H. impressus*: 5d, 16.07.2001, Gładyszów; 2d, 23.08.2007, Basznia Górna (Podkarpackie prov.);

Records from *A. fossor*: 14d, Poland; 6d, 22.09.1994, Czeszów n. Trzebnica; 2d, 15.06.1994, Rybnica Leśna (Dolnośląskie prov.); 1d, 29.05.1991, Tleń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 3d, 15.08.2001, Sawin n. Chełm; 3d, 11.07.1997, Rudka n. Wola Uhruska (Lubelskie prov.); 2d, 12.07.2001, Gładyszów (Małopolskie prov.); 1d, 18.07.1984, Skrzyszew n. Drohiczyn (Mazowieckie prov.); 1d, 2.08.1993, Nowosiółki Dydyńskie (Podkarpackie prov.); 2d, 14.08.2000, Szymbark (Pomorskie prov.); 1d, 26.07.2001, SARBICE n. Strawczyn; 1d, 21.07.1993, Huta Szklana (Świętokrzyskie prov.); 3d, 2.08.1988, Borki Wielkie n. Biskupiec; 2d, 26.08.1990, Kątno n. Ostróda (Warmińsko-Mazurskie prov.); 1d, 22.07.2000, Bystrzyna n. Świdwin (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *A. rufipes*: 3d, 17.08.2001, Dołhobrody (Lubelskie prov.); 3d, 10.08.1988, Borki Wielkie n. Biskupiec (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *A. fimetarius*: 1d, 22.06.1994, Złotów n. Oleśnica (Dolnośląskie prov.).

Records from *N. vespillio*: 6d, 10.08.2004, Goszczanowo (Lubuskie prov.); 10d, 22.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 5d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 8d, 21.08.1992, Remieńki (Podlaskie prov.); 12d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko; 18d, 2.09.2006, Zawady n. Elk (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. vespillioides*: 15d, 12.08.1993, Górecko Stare (Lubelskie prov.); 18d, 24.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 1d, 12.08.2005, Zabuzę (Mazowieckie prov.); 3d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 2d, 29.07.1983, Huta Szklana (Świętokrzyskie prov.); 1d, 22.08.2004, Wszedzień n. Jarosławiec; 2d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. investigator*: 3d, 21.08.1992, Remieński (Podlaskie prov.); 1d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *Philonyhus politus*: 1d, 10.08.2003, Bóbrka n. Solina (Podkarpackie prov.).

Records from *O. fracticornis*: 3d, 15.06.1994, Strużnica n. Kowary (Dolnośląskie prov.).

Record from *O. tessellatus*: 1d, 16.08.2002, Nowogród n. Łomża (Podlaskie prov.).

Records from *O. taurus*: 14d, 27.07.1984, Sutno n. Siemiatycze (Podlaskie prov.).

Records from *Aphodius* sp.: 1d, 5.07.2001, Sarbice n. Strawczyn (Świętokrzyskie prov.).

U. orbicularis was recorded from 13 insect species. To date, in Poland the deutonymphs of this species were found on 30 host species (Bajerlein, Błoszyk 2003, 2004, Haitlinger 2008). In Poland first record from *N. vespilloides*, *N. vespillo*, *N. investigator*, *H. unicolor*, *H. impressus* and *O. taurus*. The total number of *U. orbicularis* was 193; the most specimens occurred on *N. vespillo* (59), *A. fossor* (44), *N. vespilloides* (42) and *O. taurus* (14). The high intensity of invasion was found for *N. vespillo* (1.40) and *O. taurus* (1.0).

Uropoda sp.

Records from *H. impressus*: 5d, 25.07.1990, Kątno n. Ostróda (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Urodinychidae Berlese, 1917

Urobovella nova (Oudemans, 1902)

Records from *N. investigator*: 1d, 22.08.2010, Orzełek n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.); 1d, 2.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. vespilloides*: 6d, 19.07.1984, Gola Wielka (Dolnośląskie prov.); 2d, 4.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 1d, 12.08.2005, Zabuze (Mazowieckie prov.); 6d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec; 7d, 8.08.1999, Huta Różaniecka (Podkarpackie prov.); 1d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko; 2d, 2.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.); 4d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. vespillo*: 2d, 24.07.2010, Krzyżanna n. Strzelno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 6d, 17.08.2005, Urszulin (Lubelskie prov.); 14d, 10.08.2004, Goszczanowo; 3d, 15.08.2008, Pszczew (Lubuskie prov.); 2d, 18.07.1994, Dubicze Cerkiewne (Podlaskie prov.); 15d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. sepultor*: 1d, 11.08.1993, Myczków n. Solina (Podkarpackie prov.).

Records from *N. interruptus*: 2d, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.).

Records from *L. rubra*: d, 23.08.1991, Parzeńsko n. Karsko (Zachodniopomorskie prov.).

The most specimens were found on *N. vespillo* (42) and *N. vespilloides* (30). In Poland this species was collected from *N. sepultor*, *N. vespillo*, *N. germanicus*, *N. vespilloides*, *N. humator*, *O. thoracica* and *T. rugosus* (Wiśniewski 1982, Gwiazdowicz 2000, Haitlinger 2004). First record from *L. rubra*, *N. interruptus* and *N. investigator*.

Urobovella sp.

Records from *N. vespillo*: 10d, 21.08.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Trematuridae Berkese, 1917

Trichouropoda ovalis (C.L.L. Koch, 1839)

Records from *P. melanarius*: 4d, 8.05.1983, Rogalice n. Brzeg; 10d, 5.04.1983, Kamień Śląski (Opolskie prov.).

Records from *P. niger*: 1d, 12.08.2001, Sawin n. Chełm (Lubelskie prov.).

Records from *N. investigator*: 1d, 1.08.2008, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

In Poland this species was found on *Silpha* sp. (Gwiazdowicz 2000). First record from *P. melanarius*, *P. niger* and *N. investigator*. According to Mášan (2001) this species often phoretic on coprophagous, saprophagous and xylophagous insects.

Trichouropoda sp.

Records from *N. vespillo*: 8d, 2.05.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Acaridae Murray, 1877

Viedebantia schmitzi (Oudemans, 1929)

Records from *P. melanarius*: 1d, 6.11.1986, Ostrzyca n. Złotoryja; 2d, 21.06.1986, Kletno (Dolnośląskie prov.); 2d, 17.07.1991, Wojsławice (Lubelskie prov.); 4d, 17.08.1987 Borsuki n. Janów Podlaski (Mazowieckie prov.); 2d, 2.06.1982, Ligota Górna n. Kluczbork (Opolskie prov.); 1d, 12.08.1990, Poddąbie (Pomorskie prov.); 1d, 7.08.2000, Łęzek n. Jarosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *P. burmeisteri*: 5d, 8.09.1989, Czeremna n. Kudowa Zdrój (Dolnośląskie prov.); 15d, 8.06.1991, Lejowa Dolina (Tatry) (Małopolskie prov.).

Records from *P. niger*: 4d, 19.05.1983, Smolarnia n. Opole (Opolskie prov.); 1d, 23.07.1982, Pomoc n. Charzykowy (Pomorskie prov.).

Records from *O. tessellatus*: 1d, 28.08.2008, Tursk n. Sulęcín (Lubuskie prov.).

Records from *N. vespillo*: 1d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 2d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. vespilloides*: 20d, 22.09.1993 Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 2d, 1.08.1993, Rzepedź (Podkarpackie prov.).

Records from *N. interruptus*: 5d, 22.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.).

Records from *N. investigator*: 1d, 22.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.).

In Poland it was recorded hitherto only from *C. hortensis*, *Cychrus rostratus* and *C. antennuatus* (Haitlinger 1988a, 2004). First record from all above mentioned species.

Boletoglyphus boletophagi (F. Turk et S. Turk, 1952)

Records from *B. reticulatus*: 27d, 23.07.1981, Wielka Rawka (Podkarpackie prov.).

In Poland this species was known only from Święty Krzyż n. Kielce (Haitlinger 2004).

Histiostomatidae Berlese, 1897

Pelzneria necrophori (Dujardin, 1849)

Records from *P. melanarius*: 2d, 28.05.1981 Wrocław-Mokre (Dolnośląskie prov.); 3d, 14.07.1990, Babięta; 1d, 26.07.1990 Kątno n. Ostróda (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Record from *L. rubra*: 1d, 11.04.1983, Zagórze Śląskie (Dolnośląskie prov.);

Records from *N. vespillo*: 1d, 24.07.2010, Krzyżanna n. Strzelno; 5d, 23.07.2010, Włocławek (Kujawsko-Pomorskie prov.); 2d, 17.08.2005, Urszulin (Lubelskie prov.); 165d, 1008.2004, Goszczanowo (Lubuskie prov.); 1d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 87d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko; 40d, 1.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.).

Records from *N. vespilloides*: 2d, 23.07.2010, Włocławek; 5d, 25.08.2010, Krzyżanna n. Strzelno; 22d, 26.07.2010, Toruń; 7d, 20.08.2010, Padniewko n. Mogilno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 13d, 17.08.2005, Urszulin (Lubelskie prov.); 3d, 22.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 30d, 20.06.1990, 15d, 21.06.1990, Pokrzywna n. Głucholazy (Opolskie prov.); 8d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec; 7d, 1.08.1993, Rzepedź; 39d, 15.08.1991, Hoczew (Podkarpackie prov.); 2d, 8.06.1990, Nieznany Bór n. Hajnówka (Podlaskie prov.); 230d, 26.08.2006, Mazury n. Olecko; 160d, 23.08.2006, Okartowo n. Orzysz; 221d, 1.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.); 128d, 22.08.2004, Wszedzień n. Jarosławiec; 92d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. investigator*: 9d, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński; 1d, 22.08.2010, Orzelek n. Kamień Krajeński; 6d, 20.08.2010, Padniewko n. Mogilno (Kujawsko-Pomorskie prov.); 18d, 8.08.2004, 40d, 6.08.2006, Lubniewice (Lubuskie prov.); 32d, 21.08.1992, Remieńkiń (Podkarpackie prov.); 138d, 27.08.2006, Mazury n. Olecko; 41d, 2.09.2006, Zielonowo n. Olsztynek (Warmińsko-Mazurskie prov.); 2d, 28.07.2006, Podgaje n. Jastrowie (Wielkopolskie prov.); 159d, 22.08.2004, Wszedzień n. Jarosławiec; 9d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. interruptus*: 4d, 22.08.2010, Niwy n. Kamień Krajeński (Kujawsko-Pomorskie prov.); 6d, 24.09.1993, Krzeczów n. Działoszyn (Łódzkie prov.); 6d, 5.08.1993, Nowosiółki Dydyńskie (Podkarpackie prov.); 11d, 1.08.2006, Hanki n. Mirosławiec (Zachodniopomorskie prov.).

Records from *N. sepultor*: 4d, 19.08.2005, Nowy Lubliniec (Podkarpackie prov.); 28d, 25.08.2006, Mazury n. Olecko (Warmińsko-Mazurskie prov.).

In Poland *P. necrophori* was collected only from *N. humator* and *O. thoracica*. First records from all above mentioned species. The total number of *P. necrophori* collected from studied insects was 1857; most specimens were obtained from *N. vespilloides* (1064), *N. investigator* (4550) and *N. vespillo* (273). *P. necrophori* is the most numerous species on *N. humator*; the mean intensity of invasion for this host is 97.8 (Haitlinger 2004). This index for other *Nicrophorus* is many times lower: *N. investigator* (7.6), *N. vespilloides* (7.2) and *N. vespillo* (7.0).

Podapolipidae Ewing, 1922

Eutarsopolipus pterostichi Regenfuss, 1968

Records from *P. melanarius*: 1♀, 20.05.1994, Oława; 2♀♀, 19.06.1990 Sulistrowiczki n. Sobótka (Dolnośląskie prov.); 4 L, 12.09.1990, Tleń (Kujawsko-Pomorskie prov.); 1L,

12.07.1990, Turośl (Podlaskie prov.); 2♀♀ 3.06.1987, Charnowo Słupskie (Pomorskie prov.); 2♀♀, 24.08.1989, Sielcia n. Końskie (Świętokrzyskie prov.); 1L, 14.07.1990, Babięta (Warmińsko-Mazurskie prov.); 3♀♀, 1L, 26.05.1986, Klempicz n. Wronki; 1♀, 30.03.1983, Rawicz; 2♀♀, 25.08.1986, Szewca n. Wałcz (Wielkopolskie prov.).

In Poland, *E. pterostichi* was known only from Stuposiany (Podkarpackie prov.) and Obrzycko (Wielkopolskie prov.) (Szczepańska, Magowski 2006). Its main host is *P. melanarius*, but in Poland was collected also from *P. oblongopunctatus*.

LIST OF MITES OCCURRING ON STUDIED INSECTS

Nicrophorus vespilloides n = 163.

5♀♀ *Macrocheles glaber*, 5♀♀ *M. nataliae*, 52♀♀, 1♂ *Alliphis necrophilus*, 4♀♀ *A. phoreticus*, 2d *S. fimetarius*, 3♀♀ *Laelaps jettmari*, 1♀ *L. agilis*, 317d *Poecilochirus davydovae*, 46d *P. subterraneus*, 8d *P. austroasiaticus*, 1275d *P. carabi*, 42d *Uropoda orbicularis*, 30d *Urobovella nova*, 22d *Viedebantia schmitzi*, 1064d *Pelzneria necrophori*. Total 2877. Index (the mean intensity of invasion) = 17.65.

N. vespillo n = 60.

37♀♀ *M. nataliae*, 73♀♀, 1♂ *A. necrophilus*, 1♀, *A. phoreticus*, 2d *S. fimetarius*, 14d, *P. davydovae*, 36d *P. subterraneus*, 1d *P. austroasiaticus*, 354d *P. carabi*, 59d *U. orbicularis*, 42d *U. nova*, 10d *Urobovella* sp., 2d *Trichouropoda* sp., 3d *V. schmitzi*, 274d *P. necrophori*. Total 909. Index = 16.53.

N. investigator n = 68.

1♀ *M. glaber*, 15♀♀ *M. nataliae*, 21♀♀, 1♂ *A. necrophilus*, 18d *P. davydovae*, 73d *P. subterraneus*, 303d *P. carabi*, 4d *U. orbicularis*, 1d *Trichouropoda ovalis*, 2d *U. nova*, 1d *V. schmitzi*, 455d *P. necrophori*. Total 895. Index = 13.16.

N. interruptus n = 17.

1♀ *M. nataliae*, 2♀♀ *M. glaber*, 4♀♀ *A. necrophilus*, 1♀ *A. phoreticus*, 1d *S. fimetarius*, 13d *P. davydovae*, 12d *P. subterraneus*, 134d *P. carabi*, 2d *U. nova*, 5 d *V. schmitzi*, 27d *P. necrophori*. Total 202. Index = 11.88.

N. sepultor n = 5.

28d *P. subterraneus*, 37d *P. carabi*, 1d *U. nova*, 32d *P. necrophori*. Total 98.

Aphodius fossor n = 218.

52 ♀♀ *Macrocheles glaber*, 1 ♂ *Alliphis halleri*, 548 d *Scarabaspis inexpectatus*, 2 d *S. fimetarius*, 1 ♀ *Ameroseius delicatus*, 2 d *P. austroasiaticus*, 1 d *P. carabi*, 10 d *Parasitidae* undet., 8 d *Parasitus geotrupidis*, 1 d *P. fimetorum*, 11 d *P. mustelarum*, 153 d *Halaelaps octoclavatus*, 44 d *U. orbicularis*. Total 834. Index = 3.82.

A. rufipes n = 32.

24 ♀♀ *M. glaber*, 1 ♀ *A. phoreticus*, 10 d *S. inexpectatus*, 2 d *P. carabi*, 6 d *P. geotrupidis*, 10 d *P. beta*, 6 d *P. coleoptratorum*, 10 d *H. octoclavatus*, 6 d *U. orbicularis*. Total 75. Index = 2.34.

A. subterraneus n = 4.

8 d *S. inexpectatus*. Total 8.

A. erraticus n = 3.

1 d *P. subterraneus*.

Aphodius sp. n = 23.

2 ♀♀ *M. glaber*, 3 ♂♂, 1 d *S. inexpectatus*, 1 d *U. orbicularis*. Total 7. Index = 0.30.

Aphodius fimetarius n = 34.

2 d *H. octoclavatus*, 1 d *U. orbicularis*. Total 3. Index – 0.09.

Ontophagus gibbulus n = 2.

1 ♀ *M. glaber*.

O. illyricus n = 7.

12 ♀♀ *M. glaber*, 2 d *H. octoclavatus*. Total 14.

O. taurus n = 16.

8 ♀♀ *M. glaber*, 20 d *S. inexpectatus*, 14 d Parasitidae undet., 14 d *U. orbicularis*. Total 56. Index = 3.5.

O. fracticornis n = 24.

18 ♀♀ *M. glaber*, 2 d *S. inexpectatus*, 3 ♀♀ *S. ankavani*, 3 d *U. orbicularis*. Total 26. Index = 1.02.

Euontophagus amyntas n = 2.

2 ♀♀ *M. glaber*, 8 d *H. octoclavatus*. Total 10.

Caccobius schreberi n = 16.

10 d *S. fimetarium*. Index = 0.62.

Hister unicolor n = 98.

2 ♀♀ *M. glaber*, 1 ♀ *M. nataliae*, 4 d *S. inexpectatus*, 2 d *S. fimetarium*, 1 ♀ *L. jettmari*, 1 ♀ *Ameroseius corbiculus*, 1 d *P. subterraneus*, 5 d *P. carabi*, 7 d Parasitidae undet., 12 d *P. mustelarum*, 731 d *H. octoclavatus*, 8 d *U. orbicularis*. Total 775. Index = 7.90.

H. impressus n = 51.

1 ♀ *M. merdarius*, 186 d *H. octoclavatus*, 7 d *U. orbicularis*, 5 d *Uropoda* sp. Total 199. Index 3.9.

Histeridae undet. n = 18.

1 d *S. inexpectatus*, 18 d Parasitidae undet. Total 19.

Ontholestes tessellatus n = 7.

2 d *P. carabi*, 1 d *Parasitus consanguineus*, 1 d *U. orbicularis*, 1 d *V. schmitzi*. Total 5.

Philontus politus n = 3.

1 d *U. orbicularis*.

Pterostichus melanarius n = 258

6♀♀ *M. glaber*, 1 ♀ *A. halleri*, 1 d *S. inexpectatus*, 761 *S. fimetarius*, 3 ♀♀ *Antennoseius spinosus*, 17 ♀♀ *A. masoviae*, 1 d *P. austroasiaticus*, 19 d *P. carabi*, 2 d Parasitidae undet., 2 d *Vulgaroganasus oudemansi*, 4 d *H. octoclavatus*, 4 d *T. ovalis*, 13 d *V. schmitzi*, 5 d *P. necrophori*, 13 ♀♀, 7 L *Eutaresopolipus pteristichi*. Total 850. Index = 3.29.

P. niger n = 35.

152 d *S. fimetarius*, 4 d *P. carabi*, 1♂ Parasitidae undet., 5 d *V. schmitzi*. Total 162. Index = 4.63.

P. burmeisteri n = 19.

16 d *S. fimetarius*, 20 d *V. schmitzi*. Total 36. Index = 1.19.

Harpalus sp. n = 4.

9 d *S. fimetarius*. Total 9.

Pterostichinae undet. n = 31.

1 d *S. inexpectatus*, 25 d *S. fimetarius*, 1 ♀ *A. spinosus*, 4 ♀♀ *A. masoviae*, 4 d *P. carabi*, 1 ♀ Parasitidae undet. Total 36.

Sphaeridium sp. n = 2.

1 d *S. inexpectatus*, 1 d *S. fimetarius*. Total = 2.

Stictoleptura rubra n = 28.

1 d *S. fimetarius*, 1 ♀ *Androlaelaps fahrenheitii*, 1 d Parasitidae undet., 322 d *Dendrolaelaps (Punctodendrolaelaps)* undet., 5 d *Dendrolaelaps (Pohuseodendrolaelaps)* undet., 2 d *U. nova*, 1 d *P. necrophori*. Total 333. Index = 11.9.

Boleiophagus reticulatus n = 2.

27 d *Bolitoglyphus bolitophagi*.

Volucella polucens n = 28.

1 d *P. davydovae*. Index = 0.04.

CONCLUSION

In studied insects the most infected were necrophagous species. In the genus *Nicrophorus* the most infected species were: *N. vespilloides* (15 mite species, the mean intensity of invasion (17.65), *N. vespillo* (14, 16.53), *N. interruptus* (11, 11.88) and *N. investigator* (11, 13.16). Five mite species had decisive ascendancy on this index: *Poecilochirus carabi*, *P. subterraneus*, *P. davydovae*, *Pelzneria necrophori* and *Alliphis necrophilus*. This index for *P. carabi* was in *N. interruptus* (7.88), *N. vespilloides* (7.82), *N. vespillo* (5.90) and *N. investigator* (4.45); the index for *P. necrophori* was in *N. investigator* 6.69, *N. vespilloides* 6.53, *N. vespillo* 4.57, *N. interruptus* 1.59. The index of *P. davydovae* for *N. vespilloides* was 1.94, *N. interruptus* 0.76, *N. investigator* 0.26; *N. vespillo* 0.23; for *P. subterraneus* was in *N. investigator* 1.07, *N. interruptus* 0.70, *N. vespillo* 0.60 and *N. vespilloides* 0.28 and for *A. necrophilus* was in *N. vespillo* 1.23, *N. vespilloides* 0.32, *N. investigator* 0.32 and *N. interruptus* 0.23. So, *P. davydovae* most often occurs on *N. vespilloides*, *P. subterraneus* on *N. investigator*. and *A. necrophilus* on *N. vespillo*. The mite fauna of the members of the genus *Nicrophorus* was richest in *N. vespilloides*; from

this host 15 mite species were collected: 44.3% was *P. carabi*, 37.0% *P. necrophori* and 11.0% *P. dvydovae*; for *L. jettmari*, *L. agilis* and *S. fimetarius* it is accidental host. On *N. vespillo* was found 14 mite species: most frequently on this host were *P. necrophori* and *P. carabi*, these species make up 30.1% and 38.9% of the collection, respectively. On *N. investigator* 11 mite species was collected: most frequently were *P. necrophori* 50.8% of the collection and *P. carabi* 33.8%. On *N. interruptus* 11 mite species was collected; most frequently were *P. carabi* 66.3% of the collection and *P. necrophori* 13.4%. In *N. sepultor* most frequently were *P. carabi* 37.7% and *P. necrophori* 33.7%. Among studied *Nicrophorus* species only two mite species occur very numerously. Among *Poecilochirus* species *P. carabi* occur numerously on all studied *Nicrophorus*. The mean intensity of invasion for *P. subterraneus* is distinctly different for *N. investigator* (1.07), *N. vespillo* (0.60) and *N. interruptus* (0.70) than *N. vespilloides* (0.28). This index for *P. davydovae* is the highest for *N. vespilloides* (1.94) and *N. interruptus* (0.76) and very low for *N. vespillo* (0.23) and *N. investigator* (0.26). *P. austroasiaticus* was noted sporadically only on *N. vespilloides* and *N. vespillo*. In the genus *Nicrophorus* also *N. humator* was strongly infected by mites (index = 112.33), mainly *P. carabi* (Haitlinger 2004). In Poland, the knowledge of associations between mites and Aphodiidae, Staphylinidae, Histeridae, Syrphidae and the genera *Onthophagus*, *Euonthophagus*, *Caccobius* (Scarabaeidae), *Stictoleptura* (Cerambycidae) and *Pterostichus* (Carabidae) is very poorly known. On 16 Aphodius species, the only was found *U. orbicularis* (Bajerlein, Błoszyk 2004, Haitlinger 2008); in Staphylinidae only *P. carabi* was found on *Staphylinus erythropterus* and *Uropoda marginata* on *Staphylinus* sp. (Haitlinger 2008); from *Hister unicolor*, *H. fimetarius* Mannerheim and *H. quadrimaculatus* L. were collected only undetermined Uropodidae; from Syrphidae no mites were collected; from 5 *Onthophagus* species only *U. orbicularis* was collected; in genera *Euonthophagus*, *Caccobius* and *Stictoleptura* no mites were found and from *Pterostichus melanarius*, *P. niger* and *P. oblongopunctatus* only *S. fimetarius* and *Histiostoma* sp were obtained (Haitlinger 2008). In these studies, *Aphodius* species were collected entirely from cow excrements. Among 6 examined species the richest fauna was found on *A. fossor* (13 species) and *A. rufipes* (9). The most frequently species on *A. fossor* were *S. inexpectatus* (65.7% of the collection, index = 2.51), *H. octoclavatus* (26.2%, 0.70), *M. glaber* (6.23%, 0.24) and *U. orbicularis* (5.27%, 0.20); for 6 mite species *A. fossor* is accidental host. *P. geotrupidis* and *P. mustelarum* probably rarely occurs on *A. fossor*. Three species relatively often occurred on *A. rufipes*: *M. glaber* (32%, 0.75), *S. inexpectatus* (13.3%, 0.31) and *H. octoclavatus* (13.3%, 0.31); for *A. phoreticus* and *P. carabi* probably it is accidental host. Small Aphodidae rarely are infected by mites. On *A. fimetarius*, common species in cow dung, were found only 3 specimens of mites. Relatively often occurring in cow dung various species of the genera *Onthophagus*, *Euonthophagus* and *Caccobius* have very poor mites fauna and very low index, only *M. glaber*, *S. inexpectatus* and *U. orbicularis* were noted relatively often, but in low number. On *O. taurus* and *E. amyntas* also *H. octoclavatus*, *C. schreberianus* and *S. fimetarius*. Histeridae were obtained only from mammal corpses. The fauna of mites found on *H. unicolor* was relatively rich (12 species) but only *H. octoclavatus* was very numerously (94.3%, 0.94). Probably constantly on this host occurs *P. mustelarum* and *U. orbicularis* for the remaining species *H. unicolor* it is accidental host. 5 mite species were found on *H. impressus* but only *H. octoclavatus* was very frequent (93.5%, 3.65). The mite fauna on *O. tessellatus* and *P. politus* was very poor as in general in Staphy-

linidae. 13 mite species were found on *P. melanarius*; of them only *S. fimetarius* was very numerous (85.4%, 1.17). The mites constantly occurring were also *E. pterostichi*, *A. masoviae*, *P. carabi* and *V. schmitzi*, but their extensity of invasion was very low; the remaining mite species on *P. melanarius* occurs sporadically. Only 4 mite species were found on *P. niger*; of them *S. fimetarius* was very numerous (93.8%, 4.34); the remaining mite species occurs sporadically. The mite fauna on *P. burmeisteri* was very poor: only 2 species were stated. Relatively numerous occurred *S. fimetarius* (0.84). On *S. rubra* at least 7 species were found; of them only *Dendrolaelaps* (*Punctodendrolaelaps*) sp. was very numerous (one undetermined species) (96.7%, 11.5); the remaining ones occurs sporadically. *V. polucens* probably is infected by mites exceptionally; for *P. davydovae* it is accidental host.

Special preference for one to three host species was observed in some mite species. In *P. davydovae* for *N. vespilloides* and to a lesser degree for *N. interruptus*; in *S. subterraneus* for *N. investigator* and *N. vespillo*; in *S. inexpectatus* for *A. fossor*; in *S. ankavani* for *O. fracticornis* (Masan, Halliday 2010); in *H. octoclavatus* for *H. unicolor*, *H. impressus* and to a lesser degree for *A. fossor*; in *S. fimetarius* for *P. melanarius* and *P. niger*; in *E. pterostichi* for *P. melanarius*; in *A. necropophilus* for *N. vespillo*, in *B. bolitophagi* for *B. reticulatus* and in *Dendrolaelaps* (*Punctodendrolaelaps*) sp. for *S. rubra*. All these species, excluding *E. pterostichi* and *B. bolitophagi*, can be found on some others host species, especially species of the genus *Nicrophorus*.

The richest mite fauna was found on *P. melanarius* (15 species), *N. vespilloides* (15), *A. fossor* (14), *N. vespillo* (14) and *H. unicolor* (12). The most mites occurred on *N. vespilloides* (index = 17.65), *N. vespillo* (16.53), *N. investigator* (13.16), *S. rubra* (11.90) and *N. interruptus* (11.88). These differences may be also associated with the great differences in the number of examined host specimens of various host species. Haitlinger (2004) recognized VII groups of species on the basis of the mean intensity of invasion. To the group II (index 10.1–25.01) belongs all above mentioned species.

In the present paper, there were recorded species normally associated with mall mammals or free-living: *Laelaps jettmari*, *L. agilis*, *Androlaelaps fahrenheitzi*, *Ameroseius delicatus* and *A. corbiculus*. This was confirmed by Mařán (1993): he recorded *Listrophorus* sp. and *Hirstionyssus sunci* (Wang) on *Trox scaber* (L.) and Haitlinger (2004): *Haemoganasus nidi* Michael and *Hirsutiella zachvatkini* (Schluger) were obtained from *Oeceoptoma thoracica* L. and *Phosphuga atrata* L.

REFERENCES

- Bajerlein D., Błoszyk J., 2003. Two cases of hyperphoresy in mesostigmatic mites (Acari: Gamasida: Uropodidae, Macrochelidae). *Biol. Lett.*, 40: 135–136.
- Bajerlein D., Błoszyk J., 2004. Phoresy of *Uropoda orbicularis* (Acari: Mesostigmata) by beetles (Coleoptera) associated with cattle dung in Poland. *Eur. J. Entomol.*, 101: 185–188.
- Bajerlein D., Przewoźny M., 2005. Coprophagous hydrophilid beetles (Coleoptera: Hydrophilidae) as carriers of phoretic deutonymphs of *Uropoda orbicularis* (Acari: Mesostigmata) in Poland. *Eur. J. Entomol.*, 102: 119–122.

- Blackmann S.W., Evans G.O., 1994. Observations on mite (*Poecilochirus daydovae*) predatory on the eggs of burying beetles (*Nicrophorus vespilloides*) with the review of its taxonomic status. J. Zool. Lond., 23: 217–227.
- Chmielewski W., 1983. Przypadki występowania roztoczy na owadach. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 252: 179–188.
- Gwiazdowicz D.J., 2000. Mites (Acari, Gamasida) associated with insects in the Białowieża National Park. Acta Parasit. Pol., 45: 43–47.
- Gwiazdowicz D.J., 2007. Ascid mites (Acari, Mesostigmata) from selected forest ecosystems and microhabitats in Poland. Wyd. Akad. Roln. im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu: 1–248.
- Haitlinger R., 1984. Stawonogi występujące w Polsce na *Neomys fodiens* (Penn.) i *Neomys anomalus* Cabr. (Mammalia, Insectivora). Wiad. Parazytol., 30: 603–618.
- Haitlinger R., 1985. Roztocze (Acari: Podapolipidae, Parasitidae, Eviphidudae, Macrochelidae, Ascidae) nowe lub rzadkie dla fauny Polski, zebrane z chrząszczy (Carabidae) i gryzoni (Rodentia). Pol. Pismo Ent., 53: 611–614.
- Haitlinger R., 1987a. Roztocze (Acari) nowe lub rzadkie w faunie Polski uzyskane z drobnych ssaków i owadów. Frag. Faun., 30: 313–320.
- Haitlinger R., 1987b. Roztocze (Acari) występujące na *Copris lunaris* Linnaeus, 1758 (Insecta, Scarabaeidae) w Polsce. Przegl. Zool., 31: 471–475.
- Haitlinger R., 1988a. Roztocze (Acari) występujące w Polsce na chrząszczach z rodzaju *Carabus* Linnaeus 1758 (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Wiad. Parazytol., 34: 329–345.
- Haitlinger R., 1988b. *Dicanestrinia knobi* Samsinak, 1971 i *Coleopterophagus megnini* (Berlese, 1881) (Acari, Astigmata, Canestriniidae) dwa gatunki roztoczy nowe dla fauny Polski. Przegl. Zool., 32: 535–540.
- Haitlinger R., 1988c. *Canestrinia dorcicola* Berlese, 1881 i *Neomyobia chiropteralis* (Michael, 1884) (Acari: Canestriniidae, Myobiidae) dwa gatunki roztoczy nowe dla fauny Polski. Przegl. Zool., 32: 41–45.
- Haitlinger R., 1988d. Two new species *Photia* genus Oudemans, 1904 (Acari, Astigmata, Canestriniidae) from Poland. Wiad. Parazytol., 34: 319–328.
- Haitlinger R., 1989. Arthropods (Acari, Anoplura, Siphonaptera, Coleoptera) of small mammals of the Babia Góra Mts. Acta Zool. Cracov. 32: 15–56.
- Haitlinger R., 1990. Mites (Acari) occurring on *Geotrupes vernalis* (L., 1758) (Insecta, Scarabaeidae) in Poland. Wiad. Parazytol., 36: 137–143.
- Haitlinger R., 1991. Nowe dla fauny Polski i rzadkie w kraju gatunki roztoczy z rodzin *Ameroseiidae*, *Laelapidae* i *Antennoseiidae* (Acari, Mesostigmata). Przegl. Zool., 35: 273–275.
- Haitlinger R., 1993. Mites (Acari) occurring on *Geotrupes spiniger* Marsh. and *G. stercorarius* (L.) (Insecta, Scarabaeidae) in Poland. Wiad. Parazytol., 39: 415–424.
- Haitlinger R., 1999. Mites (Acari) occurring on *Geotrupes stercorosus*, *G. mutator* and *Typhoeus typhoeus* (Coleoptera; Scarabaeidae) in Poland. Pol. Pismo Ent., 68: 319–336.
- Haitlinger R., 2001. *Parasitus geotrupidis* Makarova, 1996 (Mesostigmata: Parasitidae) i *Podothrombium roari* Haitlinger, 2000 (Prostigmata: Trombidiidae) dwa nowe gatunki roztoczy (Acari) dla fauny Polski. Przegl. Zool., 45: 83–85.
- Haitlinger R., 2002. Mites (Acarina) associated with Cetoniinae and Trichiinae (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) in Poland [in:] Ignatowicz S. (red.). Postępy polskiej akarologii, SGGW, Warszawa, 63–73.
- Haitlinger R., 2004. Mites (Acari) occurring on some Coleoptera (Insecta) in Poland. Pol. Pismo Ent., 73: 3–24.
- Haitlinger R., 2008. Mites associated with insects in Poland [in:] Gwiazdowicz D. J. (eds). Selected problems of acarological research in forests, Poznań, 113–125.
- Hyatt K.H., 1980. Mites of the subfamily Parasitinae (Mesostigmata: Parasitidae) in the British Isles. Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Zool.), 38: 237–378.

- Hyatt K.H., 1990. Mites associated with terrestrial beetles in the British Isles. *Ent. Month. Mag.*, 126: 133–146.
- Hyatt K.H., Emberson R.M., 1988. A review of the Macrochelidae (Acari: Mesostigmata) of the British Isles. *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, 54: 63–125.
- Ignatowicz S., 1974. Nowe dane o występowaniu roztoczy (Acarina) na owadach w Polsce. *Pol. Pismo Ent.*, 44: 705–714.
- Krištofik J., Mašan P., Šustek Z., Gajdoš P., 1993. Arthropods in the nests of penduline tit (*Remiz pendulinus*). *Biologia*, 48: 493–505.
- Mašan P., 1993. Mites (Acarina) associated with species of *Trox* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Eur. J. Entomol.*, 90: 359–364.
- Mašan P., 1994a. The mesostigmatic mites (Acarina, Mesostigmata) associated with the dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in South Slovakia. *Biologia*, 49: 201–205.
- Mašan P., 1994b. The eviphid mites (Acarina: Mesostigmata: Eviphididae) associated with scarabaeid and carrion beetles (Coleoptera: Scarabaeidae, Silphidae) in Central Europe. *Acarologia*, 35: 3–19.
- Mašan P., 1995. The gamasoid mites (Acarina) associated with the scarabaeid and silphid beetles (Coleoptera) in the protected area Cerová vrchovina Mts [in:] Krištin, A. & Gaálová, K. (Eds) *Rimava 1995. Odborné výsledky zoologických a mykologických výskumov, SAŽP Banská Bystrica, ÚEL SAV Zvolen a S-CHKO Cerová vrchovina, Rimavská Sobota*: 16–20.
- Mašan P., 1999. Mites (Acarina) associated with burying and carrion beetles (Coleoptera, Silphidae) and description of *Poecilochirus mrciaki* sp. n. (Mesostigmata, Gamasina). *Biologia*, 54: 515–524.
- Mašan P., 2001. Roztoče kohorty Uropodina (Acarina, Mesostigmata) Slovenska. *Annot. Zool. Bot.*, 223: 1–317.
- Mašan P., Halliday B., 2010. Review of the European genera of Eviphididae (Acari: Mesostigmata) and the species occurring in Slovakia. *Zootaxa*, 2585: 1–122.
- Scheucher R., 1957. Systematik und Ökologie der deutschen Anoetinen: 233–384. *Beitr. Syst. Ökol. Mitteleur. Acarina (I, I)*, 384.
- Schwarz H.H., Starrach M., Koulianos S., 1998. Host specificity and permanence of associations between mesostigmatic mites (Acari: Anactinotrichida) and burying beetles (Coleoptera: Silphidae: *Nicrophorus*). *J. Nat. Hist.*, 32: 159–172.
- Seniczak S., Klimek A., Górniak G., Kaczmarek S., 1993. Rozkład przestrzenny roztoczy (Acari) w płatach słonorośli w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodowych. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg. Zootech.*, 182: 133–146.
- Starzyk J.R. 1968. Interesujący przypadek forezy roztoczy *Poecilochirus necrophori* Vitzth. (*Parasitiformes, Parasitidae*) na grabarzu *Necrophorus fossor* Er. (*Coleoptera, Silphidae*). *Prz. Zool.*, 11: 51–53.
- Szczepańska A., Magowski W., 2006. Four species of the podapolipid mites (Acari: Podapolipidae) parasitising the carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) new to the fauna of Poland. *Pol. Pismo Ent.*, 75: 491–497.
- Szymkowiak P., 2001. New to Polish fauna and rare species of Gamasina mites (Acari, Gamasida) reported from the Gorce National Park and a comment on habitat preferences. *Biol. Bull. Poznań*, 38: 163–179.
- Türk E., Türk F., 1957. Systematik und Ökologie der Tyroglyphiden Mitteleuropas: 1–231. *Beitr. Syst. Ökol. Mitel., Acarina (I, I)*: 384.
- Vitzthum H., 1920. *Acarologische Beobachtungen. Zweite Reihe*: 1–40.
- Willmann C., 1949. Beiträge zur Kenntnis des Salzgebietes von Ciecchocinek. *Veröff. Mus. Batur-, Völker Handels. in Bremen*: 106–135.
- Wiśniewski J., 1982. Für die Fauna Polens neue Uropodina (Acari: Parasitiformes). Teil II. *Fragm. Faun.*, 27: 143–147.

ROZTOCZE (ACARI) WYSTĘPUJĄCE NA NIEKTÓRYCH COLEOPTERA I DIPTERA W POLSCE

Streszczenie

Zebrano 8501 roztoczy należących do 36 gatunków i 6 nieoznaczonych gatunków. Roztocze uzyskano z 1105 owadów należących do 26 gatunków oraz 5 gatunków nieoznaczonych. Należą one do następujących rodzin: Siilphidae, Scarabaeidae, Aphodidae, Staphylinidae, Cerambycidae, Hydrophilidae, Histeridae, Carabidae, Tenebrionidae (Coleoptera) i Syrphidae (Diptera). Po raz pierwszy w Polsce zebrano roztocze z *Nicrophorus sepultor*, *Onthestes tessellatus*, *Philonotus politus*, *Stictoleptura rubra*, *Caccobiue schreiberi*, *Onthophagus gibbulus*, *O. illyricus*, *O. taurus*, *O. fracticornis*, *Euonthophagus amyntas*, *Pterostichus burmeisteri*, *Hister unicolor* i *H. impressus*. *Alliphis phoreticus*, *Scarabacariphis ankovani* i *Halolaelaps octoclavatus* są nowe dla fauny Polski. Roztocze najliczniej występowały na *Nicrophorus vespilloides*, *N. vespillo*, *N. investigator* i *Stictoleptura rubra*; ich średnia intensywność zarażenia wyniosła odpowiednio 20,30; 18,57; 14,47 i 11,90.

SŁOWA KLUCZOWE: Acari, Insecta, Coleoptera, Diptera, nowe stanowiska, faunistyka, Polska

Iga Sobczyk, Agnieszka Szyszkowska

**WPLYW RÓŻNYCH ODMIAN BOBIKU ZASTOSOWANYCH
W MIESZANCE TREŚCIWEJ NA PRZYROSTY, PARAMETRY
MORFOLOGICZNE I BIOCHEMICZNE KRWI ORAZ OBRAZ
HISTOLOGICZNY JELITA CZCZEGO**

**THE INFLUENCE OF DIFFERENT VARIETES OF FABA BEAN
APPLIED IN THE CONCENTRATE MIXTURE ON GROWTH,
MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION
IN BLOOD AND HISTOLOGICAL PICTURE OF JEJUNUM
AT RATS**

*Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Department of Animal Nutrition and Feed Science, Wrocław University of Environmental
and Life Sciences*

Celem pracy było określenie wpływu zastosowania w mieszankach dla szczurów trzech odmian bobiku na przyrosty, wykorzystanie paszy, wskaźniki morfotyczne i biochemiczne we krwi oraz zmiany morfologiczne wątroby i jelita czczego. Badaniami objęto 48 szczurów (♀), które zostały losowo przydzielone do czterech grup żywieniowych. W grupie kontrolnej podstawową paszą białkową była śruta sojowa, natomiast w grupach doświadczalnych trzy odmiany bobiku o różnej koncentracji tanin. Stwierdzono, że wraz ze wzrastającą ilością tanin w bobiku obniżyły się dzienne przyrosty masy ciała, a wzrastało zużycie paszy na 1 g przyrostu. Jednocześnie ze wzrostem ilości tanin wzrósł istotnie poziom WBC, PLT oraz AST. Wysoka koncentracja tanin w bobiku odmiany Titus doprowadziła do zmian w histologicznym obrazie jelita czczego szczurów.

SŁOWA KLUCZOWE: szczury, bobik, przyrosty masy ciała, krew, jelito cienkie

Do cytowania – For citation: Sobczyk I., Szyszkowska A., 2012. Wpływ różnych odmian bobiku zastosowanych w mieszance treściwej na przyrosty, parametry morfologiczne i biochemiczne krwi oraz obraz histologiczny jelita czczego. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LXV, 587: 49–60.

WSTĘP

Obecnie na rynku polskim głównym źródłem białka używanego do produkcji mieszanek paszowych w żywieniu zwierząt jest importowana poekstrakcyjna śruta sojowa i krajowa śruta rzepakowa, której produkcja jest niewystarczająca do pokrycia potrzeb pokarmowych zwierząt. Uprawa soi nie jest w Polsce opłacalna ze względu warunki klimatyczne. Przed trzydziestu laty w naszym kraju prowadzone były prace badawcze nad optymalizacją zastosowania nasion strączkowych w żywieniu zwierząt (w większości wykorzystane w programie PR4). Publikacje z tego zakresu ukazywały się w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku (Falkowski, Jabłonowski 1993, Rotkiewicz i wsp. 1993, Ortiz i wsp. 1994, Osek 1996, Dawson i wsp. 1999, Kasprówicz, Frankiewicz 2000, Wiśniewska 2003).

Uprawa roślin strączkowych, w tym również bobiku, może być w Polsce stosowana z powodzeniem, a zawartość białka, choć niższa niż w poekstrakcyjnej śrucie sojowej, jest stosunkowo wysoka (około 26,5%). Mankamentem bobiku są jednak zawarte w nim substancje antyżywniowe, głównie taniny (Chung i wsp. 1998, Lampart-Szczapa 1997). Warto zaznaczyć, że uprawiane w naszym kraju odmiany bobiku nie są modyfikowane genetycznie. W niektórych doświadczeniach zastosowanie nasion bobiku w dawkach dla młodych zwierząt skutkowało pogorszeniem wskaźników produkcyjnych (Falkowski, Jabłonowski 1993, Osek 1996, Kasprówicz, Frankiewicz 2000, Wiśniewska 2003). Liczni badacze (Ortiz i wsp. 1994, Rotkiewicz i wsp. 1993, Dawson i wsp. 1999, Wiśniewska 2003) obserwowali w doświadczeniach zmiany histologiczne występujące w wątrobie, jelitach i innych narządach u zwierząt żywionych paszą z udziałem nasion bobiku (głównie wysokotaninowego), ale są również doniesienia (Leeuwen i wsp. 1995) niepotwierdzające tych zmian. Przy podawaniu mieszanek z udziałem bobiku w żywieniu świń (Rotkiewicz i wsp. 1993) oraz szczurów (Adedapo i wsp. 2004) obserwowano niekorzystne zmiany w parametrach morfologicznych i biochemicznych krwi, jednak Pastuszewska i wsp. (1993) nie odnotowała negatywnego wpływu tanin pochodzących z bobiku na zdrowie szczurów.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie zostało przeprowadzone na 48 szczurach (samicach) rasy Wistar (zezwoleń II Lokalnej Komisji Etycznej nr 62). Zwierzęta w wieku 3 tygodni zostały losowo przydzielone do 4 grup żywieniowych po 12 sztuk w każdej.

Czas trwania doświadczenia wynosił 4 tygodnie. Zwierzęta utrzymywane były pojedynczo w specjalnie zaprojektowanych klatkach. W grupie kontrolnej podstawową paszą białkową była poekstrakcyjna śruta sojowa, natomiast w grupach doświadczalnych zastosowano trzy odmiany bobiku o różnej koncentracji tanin. Skład komponentowy i chemiczny mieszanek przedstawiono w tabeli 1.

Pasza była podawana zwierzętom w postaci granulatu. Skład mieszanek doświadczalnych został ułożony zgodnie z normami i zapotrzebowaniem dla zwierząt laboratoryjnych (Zduńczyk 2001). Po okresie adaptacyjnym trwającym 7 dni rejestrowane były przez 4 tygodnie przyrosty masy ciała zwierząt oraz spożycie paszy. W tym okresie pasza zadawana była w ilości 20 g/szt./dzień, a niewyjady dokładnie ważone.

Zwierzęta miały także stały dostęp do świeżej wody. W paszach oznaczono zawartość podstawowych składników pokarmowych metodami podanymi w AOAC (1990).

Tabela 1

Table 1

Skład chemiczny i komponentowy mieszanek doświadczalnych (%)

Chemical composition of the experimental mixtures

Komponenty (%) Ingredients	Grupy – Group Odmiana bobiku – Cultivar variety of field bean			
	I – kontrolna – control	II – Olga	III – Leo	IV – Titus
Śruta kukurydziana Ground maize	38	17	17	17
Śruta pszenna Ground brand	29	30	30	30
Poekstrakcyjna śruta sojowa Soy oil meal	20	–	–	–
Śruta bobikowa Ground field bean	–	40	40	40
Mączka rybna Fish meal	5	5	5	5
Olej sojowy Soybean oil	4	4	4	4
Miesz. min.-wit. Mineral mixture	4	4	4	4
Zawartość tanin w całych nasionach bobiku (mg/100 g) Tannin value in faba bean seeds	–	11,55	33,92	121,37
Skład chemiczny (%) Chemical composition				
Sucha masa Dry matter	86,88	86,87	87,06	86,62
Popiół surowy Crude ash	3,01	2,781	2,969	2,73
Białko ogólne Crude protein	19,70	19,64	19,70	19,76
Włókno surowe Crude fibre	2,69	4,75	4,82	4,72
Tłuszcz surowy Crude fat	2,71	1,79	1,75	1,80
Ca	1,13	1,11	1,12	1,12
P	0,67	0,68	0,73	0,65

W ostatnim dniu doświadczenia pobrano od zwierząt krew, a następnie przeprowadzono dysekcję, podczas której dokonano pomiaru masy wątroby i określono długość jelita cienkiego.

Po wypreparowaniu narządów i ich zważeniu zostały one poddane ocenie histopatologicznej w celu wykrycia ewentualnych zmian spowodowanych czynnikami antyżywniowymi bobiku. Fragmenty środkowego odcinka jelita czczego szczurów utrwalano

w 4% roztworze formaliny przez 24 godziny. Następnie płukano, odwadniano i zatapiano w parafinie. Skrawki seryjne grubości 7 μm barwiono hematoksyliną i eozyną. Do badań histopatologicznych wątroby szczurów pobrano wycinek jej prawego płata. Wycinki narządów utrwalono w 7% roztworze zbuforowanej formaliny, a następnie sporządzono z nich skrawki parafinowe o grubości 5 μm oraz barwiono rutynowo hematoksyliną i eozyną wodną. W surowicy krwi oznaczono stężenia aminotransferazy asparaginowej (ASPAT), aminotransferazy alaninowej (ALAT), gamma-glutamyl-transferazy (GGTP), α -amylazy oraz lipazy. Stężenie α -amylazy oznaczono, stosując enzymatyczny test fotometryczny, z kolei do stężenia lipazy wykorzystano enzymatyczny test kalorymetryczny. Oznaczenia ASPAT i ALAT wykonano przy użyciu metody enzymatycznej (Thomas 1998), natomiast do oznaczeń GGTP wykorzystano kinetyczny test fotometryczny. We krwi pełnej oznaczono liczbę krwinek białych (WBC) i krwinek czerwonych (RBC), stężenie hemoglobiny (HGB), hematokryt (HCT), płytki krwi (PLT), średnią objętość krwinki czerwonej (MCV), średnią masę hemoglobiny w krwince czerwonej (MCH) i średnie stężenie hemoglobiny w krwince czerwonej (MCHC). Wszystkie wyżej wymienione wskaźniki zostały oznaczone na aparacie ABXVET firmy HORIBA ABX (analyzer hematologiczny weterynaryjny), przy użyciu odczynników komercyjnych tej firmy. Dane uzyskane podczas doświadczenia opracowano statystycznie metodą analizy wariancji jednoczynnikowej, a weryfikacji istotności różnic – testem Duncana za pomocą pakietu statystycznego Statistica 6.

WYNIKI I OMÓWIENIE

Wpływ zastosowanych mieszanek na przyrosty masy ciała oraz zużycie paszy na jednostkę przyrostu zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Table 2

Przyrosty masy ciała szczurów oraz zużycie paszy na 1 g przyrostu w okresie doświadczenia
Daily gains of rats and feed utilization per 1 g gain in experimental time

Wyszczególnienie Specification	Grupy – Group Odmiana bobiku – Cultivar variety of field bean			
	I kontrolna	II – Olga	III – Leo	IV – Titus
Początkowa masa ciała (g) Initial body weight	111,92	105,5	95,98	102,08
Masa ciała w 28. dniu doświadczenia (g) Body weight in 28 experimental's day	287,12	265,54	237,29	227,54
Średnie przyrosty dzienne (g) Daily gains	6,25 ^A	5,71 ^A	5,33 ^{AB}	4,48 ^B
Średnie dzienne pobranie paszy w ciągu 28 dni (g) Daily intake of feed in 28 experimental days	19,25	19,36	18,82	18,41
Zużycie paszy na 1 g przyrostu Feed utilization per 1 g gain	3,08 ^A	3,39 ^A	3,53 ^{AB}	4,11 ^B

a, b – różnice istotne statystycznie ($P \leq 0,05$) – significant differences

A, B – różnice wysoko istotne statystycznie ($P \leq 0,01$) – hight significant differences

Średnie przyrostyienne zawierały się w przedziale od 4,48 g (grupa IV) do 6,25 g (grupa I). Najwyższymi przyrostami masy ciała charakteryzowała się grupa szczurów żywiona mieszanką kontrolną, 6,25 g/dzień. Pełne zastąpienie poekstrakcyjnej śrutu sojowej bobikiem odmiany Olga oraz Leo (odmiany niskotaninowe) dało nieco niższe przyrosty, które wyniosły odpowiednio: 5,71 i 5,33 g/dzień. Najniższymi przyrostami (4,48 g/dzień) charakteryzowały się zwierzęta żywione dawką pokarmową zawierającą bobik odmiany Titus (odmiana wysokotaninowa).

Pomiędzy grupą kontrolną i otrzymującą w mieszance bobik niskotaninowy Olga a grupą IV otrzymującą bobik wysokotaninowy Titus wykazano wysoko istotne różnice ($P \leq 0,01$). Obniżenie przyrostów masy ciała po zastosowaniu w diecie tuczników bobiku w ilości od 10 do 19,5% wykazali w swych publikacjach Osek (1996), Osek i wsp. (2005) oraz O'Doherty i wsp. (2001) u prosiąt poniżej szóstego tygodnia życia. Próba zastąpienia 50% białka poekstrakcyjnej śrutu sojowej białkiem bobiku w badaniach Falkowskiego i Jabłonowskiego [1993] ujemnie odbiła się również na przyrostach masy ciała prosiąt. Trzeba jednak zaznaczyć, że w powyższych badaniach zastosowano wysokotaninowe odmiany bobiku.

Średnie zużycie paszy na 1 g przyrostu oscylowało w granicach od 3,08 g (grupa kontrolna) do 4,11 g (grupa z bobikiem wysokotaninowym). Wzrost koncentracji tanin w dawce spowodował wyższe zużycie paszy na jednostkę przyrostu, ale różnice statystyczne ($P \leq 0,01$) odnotowano tylko między grupami I i II a IV. Kasprzowicz i Frankiewicz (2000) zaobserwowali w doświadczeniach prowadzonych na trzodzie chlewnej, że niski udział bobiku w dawce nie wpływa na wyższe zużycie paszy na jednostkę przyrostu, jednak zawartość bobiku w diecie powyżej 30% powodowała obniżenie pobrania paszy skutkujące wyższym zużyciem paszy. W badaniach na królikach przeprowadzonych przez Al-Mamary i wsp. (2001) dodatek 3,5% tanin pochodzących z sorga do dawki pokarmowej znacząco zredukował (o 10%) masę ciała zwierząt przy 3% wzroście konsumpcji paszy w porównaniu z grupą kontrolną.

Z przeprowadzonej analizy składników morfologicznych krwi (tab. 3) wynika, iż pełna substytucja białka poekstrakcyjnej śrutu sojowej w mieszance nasionami bobiku różnych odmian w zasadzie nie wpłynęła na zmiany większości badanych parametrów.

Jedynie ilość krwinek białych znacznie się podniosła w grupie zwierząt otrzymujących w dawce pokarmowej bobik odmiany Titus ($P \leq 0,01$) w stosunku do zwierząt grup I i II. W grupie IV zwierząt zwiększyła się również ($P \leq 0,01$) liczebność płytek krwi w stosunku do pozostałych grup. Poziom hematokrytu miał tendencję spadkową w grupach doświadczalnych, ale nie stwierdzono różnic statystycznych.

Różnice statystycznie wysoko istotne odnośnie stężenia aminotransferazy asparaginowej odnotowano między szczurami grupy I a IV ($P \leq 0,01$) oraz różnice istotne między grupą I a III ($P \leq 0,05$). Znaczny wzrost stężenia aminotransferazy asparaginowej, w grupie otrzymującej w dawce bobik wysokotaninowy, może świadczyć o wystąpieniu uszkodzeń narządów wewnętrznych. Powyższe wyniki wskazują, iż taniny zawarte w trzech odmianach bobiku zastosowanych w doświadczeniu modyfikowały tylko niektóre parametry krwi pełnej i surowicy.

Rotkiewicz i wsp. [1993] donoszą, iż zastosowanie bobiku w żywieniu świń również nieznacznie zmniejsza ilość czerwonych krwinek oraz obniża poziom hemoglobiny, a ponadto powoduje spadek zawartości hematokrytu. W surowicy krwi uzyskano wzrost aktywności fosfatazy zasadowej, transaminazy alaninowej (ALAT) i asparaginowej (ASPAT).

Tabela 3
Table 3Parametry morfologiczne i biochemiczne krwi szczurów
Morphological and biochemical composition in rat's blood

Wyszczególnienie Specification	Grupy – Group Odmiana bobiku – Cultivar variety of field bean			
	I kontrolna – control	II – Olga	III – Leo	IV – Titus
WBC (G/l)	7,00 A	8,60 A	9,10 AB	12,50 B
RBC (T/l)	9,72	9,010	8,56	8,73
HGB (mmol/l)	11,70	10,50	10,00	10,30
HCT (l/l)	0,54	0,50	0,46	0,48
PLT (G/l)	730,00 A	861,50 A	764,00 A	1063,00 B
MCV (fl)	55,00	54,00	53,50	55,00
MCH (fmol)	1,21	1,16	1,17	1,18
MCHC (mmol/l)	21,80	21,50	21,90	21,40
ASPAT (U/l)	215,05Aa	286,23	332,62b	369,70 B
ALAT (U/l)	119,43	84,92	88,43	115,32
GGTP (U/l)	85,77	102,00	102,00	102,00
Lipaza (U/l) – Lipase	9,57	8,57	8,017	9,23
α -amylaza (U/l) α -amylase	39621,20	3302,40	3283,20	3369,90

a, b – różnice istotne statystycznie ($P \leq 0,05$) – significant differencesA, B – różnice wysoko istotne statystycznie ($P \leq 0,01$) – hight significant differences

Według badań wykonanych przez Štukelj i wsp. [2010] dodatek w ilości 0,3% kwasów organicznych i 0,15% tanin do dawki pokarmowej dla świń spowodował w każdej z grup doświadczalnych statystycznie istotny wzrost zawartości krwinek czerwonych (RBC), stężenia hemoglobiny (Hgb), limfocytów (Lymph) oraz eozynofiliów (Eos). Obniżony został poziom średniej objętości krwinek czerwonych (MCV), płytek krwi (PLT), krwinek białych (WBC) oraz neutrofilii (Neut). W tych badaniach nie stwierdzono zmian w parametrach biochemicznych surowicy krwi.

W pracy wykonanej na szczurach przez Adedapo i wsp. [2004] pasza doświadczalna, w której skład wchodził ekstrakt z rośliny *Euphorbia* zawierający taniny podane w ilości 1g/kg masy ciała, wywołała u zwierząt niedowagę, wypadanie sierści oraz 20% śmiertelność w porównaniu z osobnikami grupy kontrolnych. Parametry morfologiczne i biochemiczne krwi uległy znacznemu pogorszeniu. Wzrosły zawartość albumin i globulin oraz stężenie aminotransferazy alaninowej i asparaginowej. W badaniach tych odnotowano spadek koncentracji hemoglobiny i krwinek czerwonych. U szczurów pojawiła się anemia, która związana była ze spadkiem średniej objętości krwinki czerwonej (MCV) oraz średniego stężenia hemoglobiny we krwi (MCHC).

Wpływ zastosowania mieszanek z udziałem różnych odmian bobiku na długość jelita i masę wątroby szczurów przedstawiono w tabeli 4. Średnia długość jelit wahała się w przedziale od 111,92 cm (grupa II) do 118,83 cm (grupa IV). Różnice istotne odnotowano pomiędzy grupami I i II a IV. Średnie masy wątroby szczurów mieściły się

w przedziale od 7,83 g (grupa III) do 10,07 g (grupa kontrolna). Różnice wysoko istotne statystycznie ($P \leq 0,01$) odnotowano pomiędzy grupami I i II, a III i IV.

Tabela 4

Table 4

Długość jelita cienkiego i masa wątroby szczurów
The lenght of small intestine and mass of liver in rats

Wyszczególnienie Specification	Grupy – Group Odmiana bobiku – Cultivar variety of field bean			
	I kontrolna – control	II – Olga	III – Leo	IV – Titus
Długość jelita cienkiego (cm) The lenght of small intestine	112,83 ^a	111,92 ^b	117,08 ^a	118,83 ^{ab}
Masa wątroby (g) The mass of liver	10,07 ^A	9,51 ^A	7,83 ^B	7,99 ^B

a, b – różnice istotne statystycznie ($P \leq 0,05$) – significant differences

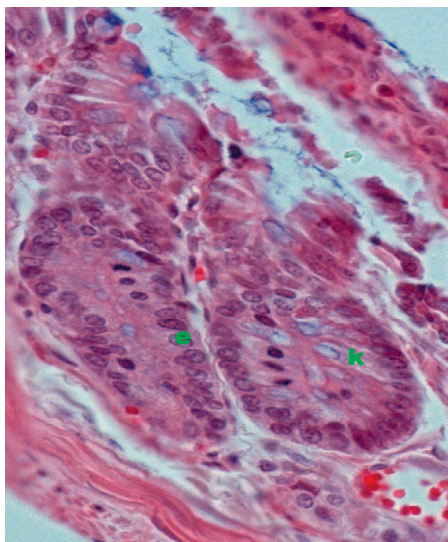
A, B – różnice wysoko istotne statystycznie ($P \leq 0,01$) – hight significant differences

Z powyższych danych wynika, iż wzrastająca zawartość tanin w poszczególnych odmianach bobiku spowodowała zmiany w długości jelita cienkiego oraz masie wątroby. Mieszanek sporządzona z udziałem bobiku Leo i Titus doprowadziła do obniżenia masy wątroby oraz wydłużenia jelita cienkiego. Pastuszewska i wsp. (1993) donosiła, iż bobik o różnym poziomie substancji antyżywniowych nie miał istotnego wpływu na masę wątroby oraz trzustki szczurów. Podobnie w badaniach Rotkiewicz i wsp. (1993) przeprowadzonych na świniach nie odnotowano zmian masy wątroby, trzustki, nerek i mięśnia sercowego podczas skarmiania paszy, w której zastosowano bobik w stosunku do zwierząt grupy kontrolnej. Tebib i wsp. [1996] w doświadczeniu wykonanym na szczurach, otrzymujących dodatek do paszy tanin w ilości 71 mg/kg paszy doświadczalnej, zauważyli zmniejszenie masy jelit zwierząt otrzymujących taniny. Różnice te jednak nie były istotne statystycznie.

W grupie kontrolnej zwierząt obraz histologiczny jelita czczego przedstawiał struktury charakteryzujące dla narządu prawidłowo funkcjonującego (ryc. 1, 2). Błona śluzowa uformowana była w postaci kosmków jelitowych, które przyjmowały formę palczastych wyniosłości i były pokryte nabłonkiem jednowarstwowym cylindrycznym. Wśród komórek tworzących nabłonek znajdowały się głównie enterocyty i komórki śluzogenne (komórki kubkowe).

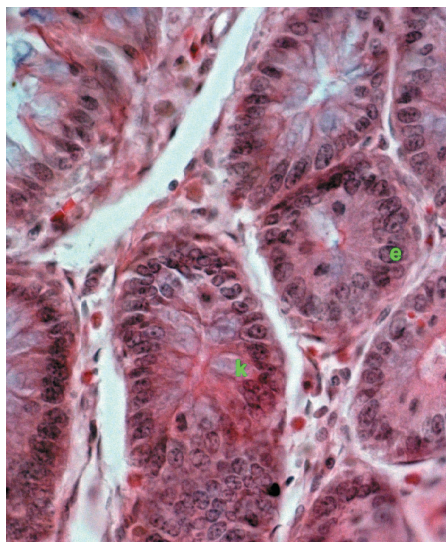
Ponadto obserwowano pojedyncze komórki o jasnej cytoplazmie, wyraźnie odróżniające się od pozostałych. Były to jednokomórkowe śródnabłonkowe gruczoły enterokrynowe.

W strefie warstwy właściwej błony śluzowej utworzonej z tkanki łącznej wiotkiej stwierdzono fibroblasty, fibrocyty, mastocyty oraz komórki układu białokrwinkowego (limfocyty i granulocyty obojętnochłonne). Strefa tkanki łącznej podnabłonkowej reprezentowała typ tkanki łącznej wiotkiej, o dużym udziale komórkowym, charakterystycznym dla tkanki stanowiącej pośrednią formę między tkanką łączną wiotką a tkanką łączną siateczkową. Była ona punktem wyjścia formujących się w przyszłości struktur aparatu chłonnego jelit (pojedynczych grudek chłonnych).



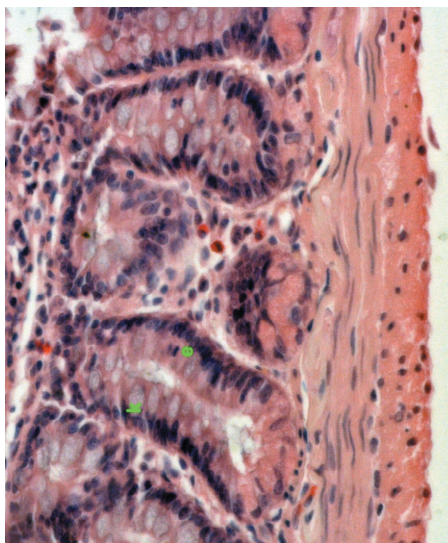
Ryc. 1. Błona śluzowa jelita czczego zwierząt grupy kontrolnej; e – enterocyty, k – komórki śluzowe (kubkowe). H i E, pow. 400x

Pic. 1. Mucous membrane of jejunum in animals fed of animals control group; e – enterocytes, k – mucus cells. H and E magn. 400x



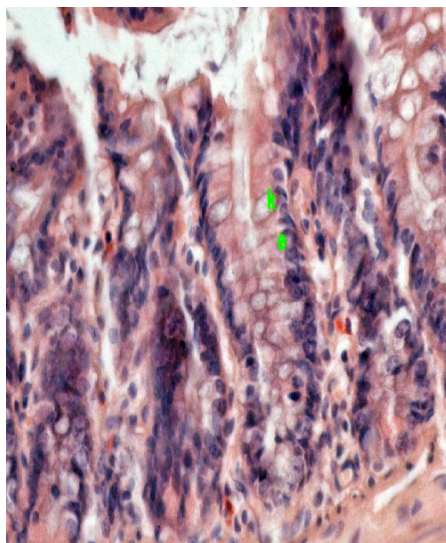
Ryc. 2. Błona śluzowa jelita czczego zwierząt grupy kontrolnej; e – enterocyty, k – komórki śluzowe (kubkowe). H i E, pow. 400x

Pic. 2. Mucous membrane of jejunum in animals fed of animals control group; e – enterocytes, k – mucus cells. H and E magn. 400x



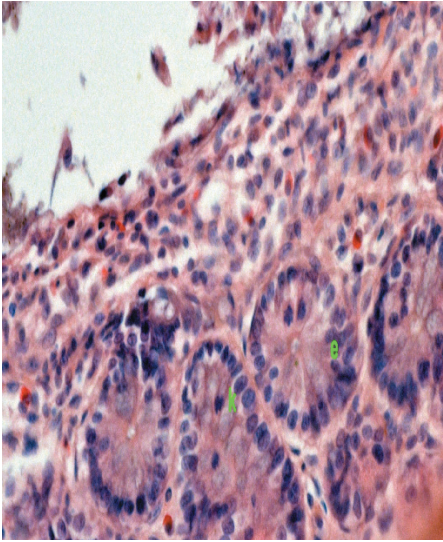
Ryc. 3. Błona śluzowa jelita czczego zwierząt żywionych bobikiem niskotanninowym (Leo II); e – enterocyty, k – komórki śluzowe (kubkowe). H i E, pow. 400x

Pic. 3. Mucous membrane of jejunum in animals fed low-tannin field bean (Leo II); e – enterocytes, k – mucus cells. H and E magn. 400x



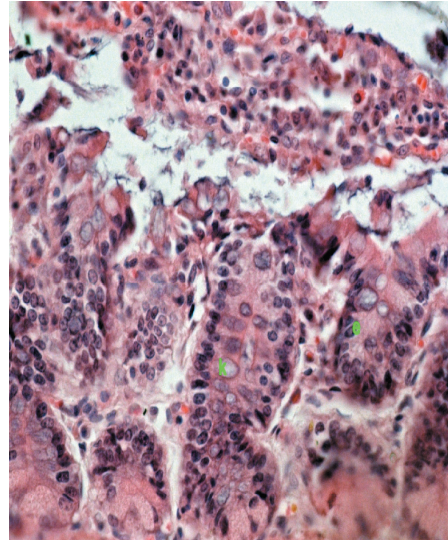
Ryc. 4. Błona śluzowa jelita czczego zwierząt żywionych bobikiem niskotanninowym (Leo III); e – enterocyty, k – komórki śluzowe (kubkowe). H i E, pow. 400x

Pic. 4. Mucous membrane of jejunum in animals fed low-tannin field bean (Leo III); e – enterocytes, k – mucus cells. H and E magn. 400x



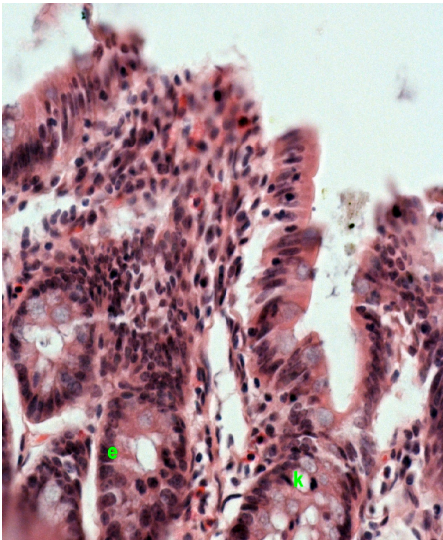
Ryc. 5. Błona śluzowa jelita czczego zwierząt żywionych bobikiem niskotaninowym (Olga II); e – enterocyty, k – komórki śluzowe (kubkowe). H i E, pow. 400x

Pic. 5. Mucous membrane of jejunum in animals fed low-tannin field bean (Olga II); e – enterocytes, k – mucus cells. H and E magn. 400x



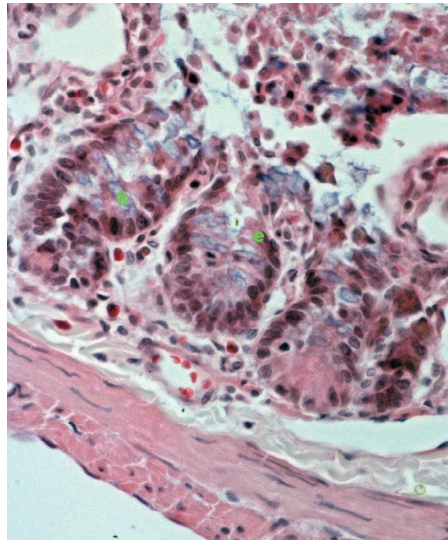
Ryc. 6. Błona śluzowa jelita czczego zwierząt żywionych bobikiem niskotaninowym (Olga IV); e – enterocyty, k – komórki śluzowe (kubkowe). H i E, pow. 400x

Pic. 6. Mucous membrane of jejunum in animals fed low-tannin field bean (Olga IV); e – enterocytes, k – mucus cells. H and E magn. 400x



Ryc. 7. Błona śluzowa jelita czczego zwierząt żywionych bobikiem wysokotaninowym (Titus I); e – enterocyty, k – komórki śluzowe (kubkowe). H i E, pow. 400x

Pic. 7. Mucous membrane of jejunum in animals fed high-tannin field bean (Titus I); e – enterocytes, k – mucus cells. H and E magn. 400x



Ryc. 8. Błona śluzowa jelita czczego zwierząt żywionych bobikiem wysokotaninowym (Titus IV); e – enterocyty, k – komórki śluzowe (kubkowe). H i E, pow. 400x

Pic. 8. Mucous membrane of jejunum in animals fed high-tannin field bean (Titus IV); e – enterocytes, k – mucus cells. H and E magn. 400x

Główne zmiany w strukturze histologicznej ściany jelita czczego u szczurów otrzymujących w dawce bobik Leo obserwowano w strefie nabłonka powierzchniowego i gruczołowego (ryc. 3, 4), gdzie dostrzeżono zwiększoną ilość komórek śluzowych. Ponadto w tkance łącznej podnabłonkowej obserwowano zwiększoną ilość komórek (fibroblastów, fibrocytów, mastocytów oraz komórek układu białokrwinkowego). Obraz enterocytów był prawidłowy. Obraz histologiczny jelita czczego u szczurów otrzymujących bobik niskotaninowy (Olga) jest podobny do tego w grupie z bobikiem Leo (ryc. 5, 6).

U szczurów otrzymujących w dawce pokarmowej bobik wysokotaninowy Titus w strefie nabłonka powierzchniowego oraz nabłonka gruczołowego (dno gruczołów jelitowych) stwierdzono wyraźną proliferację komórek (strefa komórek macierzystych) oraz pojawiające się komórki układu białokrwinkowego (ryc. 7, 8). Pomiedzy cewkami wydzielniczymi gruczołów jelitowych zaobserwowano proliferację fibroblastów skutkującą wzrostem ilości fibrocytów oraz wzmożony napływ komórek szpiku kostnego (mastocytów i komórek układu białokrwinkowego).

Według Ortiz i wsp. (1994) efektem skarmiania paszy z udziałem tanin (1,6%) pochodzących z bobiku były zmiany histologiczne obejmujące atrofię i skrócenie kosmków jelitowych wraz z deformacją ich budowy u kurcząt i – w mniejszym stopniu – u szczurów.

Zdaniem Leeuwen i wsp. (1995) taniny bobiku nie powodują istotnych zmian w morfologicznej budowie i funkcjonowaniu błony śluzowej jelita cienkiego szczurów. Sugerował on, iż występujące różnice morfologiczne mogą być spowodowane różnicami osobniczymi, które zależą od środowiska oraz zmiennością genetyczną między zwierzętami.

Wyniki badań Rotkiewicz i wsp. [1993] wykazały istotny wpływ bobiku na zmiany występujące w przewodzie pokarmowym świń. Analiza histopatologiczna ujawniła uszkodzenie komórek wątrobowych, trzustki, żołądka, dwunastnicy i jelita czczego, a także macicy i jąder.

U prosiąt i tuczników żywionych paszą z 20% udziałem nasion bobiku stwierdzono zmiany powierzchni błony śluzowej przewodu pokarmowego (Wiśniewska 2003). Niekorzystne zmiany obserwowano w błonie śluzowej żołądka, dwunastnicy i jelita czczego. Ponadto dowiedziono, że mieszanki zawierające nasiona bobiku wywołują znacznie mniejsze uszkodzenie przewodu pokarmowego u prosiąt aniżeli u świń starszych. Przyczyną tego może być konieczność adaptacji zwierząt dorosłych do tego typu mieszanek.

Dawson i wsp. [1999] w przeprowadzonym doświadczeniu na szczurach, otrzymujących taniny w ilości 40 g/kg paszy doświadczalnej, zaobserwował wpływ tych substancji na obraz histologiczny jelit w postaci ogniskowych, powierzchniowych owrzodzeń powierzchni nabłonkowej, które nie zostało stwierdzone u osobników w grupie kontrolnej. Obraz histologiczny jelit wszystkich zwierząt karmionych paszą z dodatkiem tanin wykazywał zmiany morfologiczne dotyczące prawidłowej budowy jelit. Zauważono także wzrost liczby histiocytów w ścianie dwunastnicy, tak samo w jelicie czczym oraz jelicie krętym. U szczurów otrzymujących dodatek tanin warstwa nabłonkowa otaczająca Kępki Payera była zdegenerowana i owrzodzona. Zastosowana dawka pokarmowa z udziałem tanin wpłynęła negatywnie nie tylko na układ immunologiczny jelit związany z błoną śluzową, ale również na strawność składników pokarmowych.

Analiza histologiczna wątroby szczurów wykazała, że zarówno w grupie I (kontrola), jak i grupach II i III (Olga i Leo niskotaninowy) w obrazie mikroskopowym obserwowano prawidłową architekturę narządów. W grupie IV (Titus wysokotaninowy) w hepatocytach niektórych zrazików wątroby spotkano nieznaczna piankowatość cytoplazmy

oraz mniej intensywne wybarwienie chromatyny jądrowej aniżeli w grupach poprzednich. Ortiz i wsp. [1994] donieśli, że obraz histologiczny wątroby szczurów i kurcząt żywionych paszą z dodatkiem 1,6% ekstraktu z tanin pochodzących z bobiku (*Vicia faba* L.) wykazywał degenerację hepatocytów.

PODSUMOWANIE

Z przeprowadzonego doświadczenia można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Zastosowanie w żywieniu szczurów wysokotaninowej śruty bobkowej odmiany Titus wpłynęło niekorzystnie na przyrosty masy ciała przy wyższym zużyciu paszy na jednostkę przyrostu.
2. Wraz ze wzrostem ilości tanin w skarmianej paszy wzrastała we krwi liczebność białych krwinek i płytek krwi, a w surowicy krwi odnotowano znaczny wzrost stężenia aminotransferazy asparaginowej.
3. Wyższa koncentracja tanin w paszy pochodzących z bobiku odmiany Titus doprowadziła do zmian w obrazie histologicznym jelita czczego szczurów.
4. Nie stwierdzono istotnego wpływu mieszanek z udziałem trzech odmian bobiku o różnej zawartości tanin na obraz histopatologiczny wątroby zwierząt.

PIŚMIENNICTWO

- Adedapo A.A., Abatan M.O., Olufunso O.O., 2004. Toxic effects of some plants in the genus Euphorbia on haematological and biochemical parameters of rats. Vet. Archiv., 74, 1: 53–62.
- Al-Mamary M., Al-Habari M., Al-Aghbari A., Al-Obeidi A., 2001. *In vivo* effects of dietary sorghum tannins on rabbit digestive enzymes and mineral absorption. Nutrition Research, 21: 1393–1401.
- AOAC, 1990. Official methods of Analysis of Analytical Chemists. Ed. K. Helrich 17th edition, Arlington, Virginia, USA.
- Chung K.T., Wong T.Y., Wei C.I., Huang Y.W., Lin Y. 1998. Tannins and human health. A review. Crit. Rev. Food Sci. Nut., 38: 421–464.
- Dawson J., Buttery P., Jenkins D., Wood C., Gill M., 1999. Effect of dietary quebracho tannin on nutrient utilization and tissue metabolism in sheep and rats. Journal of the Science of Food and Agriculture, 79: 1423–1430.
- Falkowski J., Jabłonowski K., 1993. Przydatność mieszanek z udziałem nasion bobiku, peluszek i łubinu wąskolistnego w żywieniu prosiąt. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Zootechnica. 38: 89–95.
- Kasprowicz M., Frankiewicz A., 2000. Nasiona bobiku i grochu w żywieniu trzody chlewnej. Roczn. Nauk. Zoot., Supl., z. 9: 73–78.
- Lapart-Szczapa E., 1997. Nasiona roślin strączkowych w żywieniu człowieka. Wartość biologiczna i technologiczna. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln., 446: 61–81.
- Leeuwen van P., Jansman A.J.M., Wiebenga J.M., Koninkx J.F.J.G., Mouwen J.M.V.M., 1995. Dietary effect of faba-bean (*Vicia faba* L.) tannins on morphology and function of the small-intestinal mucosa of weaned pigs. British Journal of Nutrition, 1, 73: 31–39.
- O'Doherty J.V., McKeon M.P., 2001. A note on the nutritive value of extruded and Raw beans for growing and finishing pigs and function of the small-intestinal mucosa of weaned pigs. Ir. J. Agric. Food Res., 40, 1: 97–104.

- Ortiz L.T. Alzueta C., Treviso J., Castano M., 1994. Effect of faba bean tannins on the growth and the histological structure of the intestinal track, and liver of chicks and rats. *Brit. Poultry. Sci.* 35: 743–754.
- Osek M., 1996. Rzepak i bobik jako krajowe źródło białka w żywieniu świń. *Rozpr. Nauk.*, 47, Wyd. Nauk. WSPR Siedlce.
- Osek M., Milczarek A., 2005. Wyniki tuczu, wartość rzeźna oraz jakość mięsa świń rasy puławskiej żywionych mieszankami z udziałem nasion bobiku i rzepaku. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 32, 2: 103–113.
- Pastuszewska B., Ochtabińska A., Grala W., 1993. Nutritional value of field bean (*Vicia faba* L.) differing in antinutritive factors rat assay. *J. Anim. Feed Sci.*, 2, 147–157.
- Rotkiewicz T., Wiśniewska M., Bomba G., Depta A., Grudniewska B., Kozłowski M., Flis M., Jarczyk A., Eljasiaś J., Groszkowska A., Milewska W., 1993. Analiza anatomopatologiczna i histologiczna narządów świń żywionych paszami zawierającymi nasiona bobiku (*Vicia faba* L.). *Biuletyn Naukowy ART. w Olsztynie*, 2, 12, 93: 183–189.
- Štukelj M., Valencak Z., Kršnik M., Svete N., 2010. The effect of the combination of acids and tannin in diet on the performance and selected biochemical, haematological and antioxidant enzyme parameters in grower pigs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 52: 19.
- Tebib K., Besancon P., Rouanet J., 1996. Effect of dietary grape seed tannins on rat cecal fermentation and colonic bacterial enzymes, 1996, *Nutrition Research*, 16, 1: 105–110.
- Thomas L., 1998. Alanine aminotransferaz (ALT), Asparate aminotransferaze (AST). *Clinical laboratory Diagnostics*. 1st ed. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft: 55–56.
- Wiśniewska M., 2003. Pathomorphological picture of the alimentary tract of pigs fed diet containing faba bean (*Vicia faba* L.). *Pol. J. Natur. Sci.* 13, 1, 195–205.
- Zduńczyk Z., 2001. Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Tom II. Żywnienie szczurów laboratoryjnych.

THE INFLUENCE OF DIFFERENT VARIETES OF FABA BEAN APPLIED IN THE CONCENTRATE MIXTURE ON GROWTH, MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION IN BLOOD AND HISTOLOGICAL PICTURE OF JEJUNUM AT RATS

Summary

The purpose of experiment was to assess the impact of three varieties of horse bean used in mixtures for rats on their weight gain, feed efficiency, morphological and biochemical indices in blood and morphological changes of liver and jejunum. Research has been performed on 48 rats (♀), which were randomly allocated into four groups. In the control group, the primary protein source was soya bean oil meal, but in the experimental groups three varieties of horse bean with different concentration of tannins were applied. It was found that with the increasing amounts of tannins the daily body weight gain has decreased and increased intake of feed per 1 g of the gain. The level of WBC, PLT and AST has increased significantly according to the increasing amounts of tannins. High concentration of tannins in horse bean of Titus variety has led to the changes in the histological picture of rats intestine (jejunum).

KEY WORDS: rats, faba bean, growth, blood, jejunum



Zadanie współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Daniel Korniewicz¹, Zbigniew Dobrzański², Krystian Antkowiak¹,
Adolf Korniewicz³**

**WYKORZYSTANIE PODSTAWOWYCH SKŁADNIKÓW
POKARMOWYCH I MINERALNYCH PRZEZ TUCZNIKI
ZALEŻNIE OD RODZAJU FOSFORANU PODAWANEGO
W MIESZANKACH PEŁNOPORCJOWYCH**

**UTILIZATION OF BASIC NUTRIENTS AND MINERALS
BY FATTENERS DEPENDING ON THE TYPE OF PHOSPHATE
ADMINISTERED IN COMPLETE FEEDS**

¹*Cargill (Polska) Sp. z o.o. Oddział w Kiszkow, ul. Rolna 2/4, 62-280 Kiszkowo
Cargill Animal Nutrition, Cargill (Polska) Sp. z o.o., 2/4 Rolna Str., 62-280 Kiszkowo,
Poland*

²*Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy
we Wrocławiu*

*Department of Environment Hygiene and Animal Welfare, Wrocław University
of Environmental and Life Sciences*

³*Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Department of Animal Nutrition and Feed Management, Faculty of Biology and Animal
Science, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

W badaniach strawnościowo-bilansowych na rosnących tucznikach porównywano wpływ fosforu mineralnego pochodzącego z różnych fosforanów paszowych na strawność podstawowych składników pokarmowych, retencję azotu oraz absorpcję pozorną i bilans magnezu, manganu, miedzi i cynku. Fosfor mineralny pochodzący z nowego fosforanu dwuwapniowego, jednowapniowego oraz wapniowo-sodowego stanowił 30% zapotrzebowania tuczników na P ogólny.

Uzyskane wyniki dowodzą, że strawność podstawowych składników pokarmowych i retencja azotu nie były zależne od rodzaju fosforanu stosowanego w mieszankach pełnoporcjowych. Oceniany nowy fosforan dwuwapniowy w porównaniu z fosforanem jednowapniowym i wapnio-

Do cytowania – For citation: Korniewicz D., Dobrzański Z., Antkowiak K., Korniewicz A., 2012. Wykorzystanie podstawowych składników pokarmowych i mineralnych przez tuczniki zależnie od rodzaju fosforanu podawanego w mieszankach pełnoporcjowych. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LXV, 587: 61–74.

wo-sodowym wpłynął istotnie na lepsze wykorzystanie z mieszanek pełnoporcjowych magnezu, miedzi i manganu.

SŁOWA KLUCZOWE: tuczniki, fosforany, strawność, bilans, podstawowe składniki pokarmowe, mikroelementy, bilans

WSTĘP

W żywieniu intensywnie żywionych tuczników odkładających w przyroście masy ciała dużą ilość białka i tkanki kostnej istotną rolę odgrywają nie tylko zawartość białka i energii w skarmianej paszy, ale także ilość oraz dostępność składników mineralnych (Korniewicz i wsp. 2010). Zawarte w paszach roślinnych składniki mineralne nie pokrywają potrzeb intensywnie rosnących tuczników mięsnych. Z tego względu zachodzi potrzeba uzupełnienia ich do poziomu określonego w normach żywienia świń (NŻŚ 1993, CVB 2004). Bardzo ważnym czynnikiem jest nie tylko uzupełnienie poszczególnych makro- i mikroelementów w dawkach pokarmowych, lecz również ich przyswajalność (Korniewicz i wsp. 2007a,b). Efektywniejsze wykorzystanie składników mineralnych ze skarmianych pasz przez zwierzęta ma także duże znaczenie ekologiczne, gdyż ogranicza emisję zbędnych składników do środowiska.

Niedobory fosforu i wapnia uzupełniane są głównie przez dodatek fosforanów paszowych. Dodawany do dawek pokarmowych fosfor mineralny stanowi około 30–50% zapotrzebowania zwierząt na ten makroelement. Strawność pozorna fosforu zawartego w fosforanach paszowych zależy głównie od stosowanej technologii produkcji oraz surowców fosforowych (Hoffmann i wsp. 2011, Korniewicz i wsp. 2010, Eckhout, Paepe 1997).

W badaniach strawnościowo-bilansowych przeprowadzonych na tucznikach mięsnych (Korniewicz i wsp. 2010) oceniano wpływ nowego fosforanu paszowego 2-wapniowego na bilans oraz absorpcję pozorną P i Ca. Autorzy ci wykazali, że tuczniki żywione mieszankami pełnoporcjowymi z udziałem tego fosforanu 2-wapniowego wyprodukowanego według nowej proekologicznej technologii istotnie więcej zatrzymywały w organizmie P i Ca w porównaniu z fosforanem 1-wapniowym i wapniowo-sodowym. Ponadto Dobrzański i wsp. (2010) wykazali, że fosforan ten miał także korzystny wpływ na zawartość P w kościach oraz surowicy krwi.

Brak jest badań nad wpływem źródła fosforu i technologii produkcji fosforanów paszowych na wykorzystanie mikroelementów zawartych w dawce pokarmowej tuczników.

CEL BADAŃ

Celem podjętych badań było określenie wpływu fosforu mineralnego pochodzącego z różnych fosforanów paszowych na strawność podstawowych składników pokarmowych, retencję azotu oraz absorpcję pozorną i bilans magnezu, manganu, miedzi oraz cynku u rosnących tuczników.

MATERIAŁ I METODY

Fosforany paszowe

Fosforan dwuwapniowy (n-DCP) został wyprodukowany w celach doświadczalnych przez Gdańskie Zakłady Nawozów Fosforanowych „FOSFOR” Sp. z o.o. na podstawie własnej technologii opracowanej wspólnie z Instytutem Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych Politechniki Wrocławskiej i zgłoszony do ochrony patentowej (nr zgłoszenia patentowego P-369805).

Fosforan ten porównywano z fosforanem 1-wapniowym (MCP) i fosforanem wapniowo-sodowym (CNP), które znajdują się w obrocie na rynku polskim i europejskim. Fosforan 2-wapniowy (n-DCP) był wytwarzany z zateżonego kwasu fosforowego jako źródła fosforu, tlenu wapnia i węglanu wapnia. Zastosowana technologia produkcji jest metodą proekologiczną, autotermiczną przy wykorzystaniu ciepła reakcji do suszenia produktu. Uzyskany produkt finalny dzięki uniknięciu bezpośredniego suszenia gazami nie zawiera szkodliwych substancji organicznych (Hoffmann, Hoffmann 2009).

Zastosowane w badaniach fosforany poddano ocenie chemicznej, określając zawartość: Ca, P ogólny, P rozpuszczalny w 2% kwasie cytrynowym oraz zawartość substancji niepożądanych jak Pb, Cd, As i Hg. Analizy te wykonano w Instytucie Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych Politechniki Wrocławskiej, stosując obowiązujące metody (AOAC 2006).

Badania na zwierzętach

Materiał badawczy stanowiły 24 wieprzki w średniej początkowej masie ciała 20 kg. Zwierzęta przydzielono do 3 grup, po 8 osobników w każdej.

Podział warchlaków na 3 grupy żywieniowe podyktowany był udziałem ocenianych fosforanów w mieszankach pełnoporcjowych typu „Starter” i „Grower”.

Grupa I – mieszanki z udziałem fosforanu jednowapniowego (MCP),

Grupa II – mieszanki z udziałem fosforanu dwuwapniowego (n-DCP),

Grupa III – mieszanki z udziałem fosforanu wapniowo-sodowego (CNP).

Udział poszczególnych fosforanów paszowych wynikał z optymalizacji P w mieszankach pełnoporcjowych. Przyjęto, że fosfor mineralny pochodzący z ocenianych fosforanów stanowić będzie 30% zapotrzebowania na fosfor ogólny.

W założeniach do badań przyjęto, że ze względu na optymalne wykorzystanie białka i fosforu przez młode rosnące tuczniki w żywieniu ich stosowane będą dwa rodzaje mieszanek, tj. „Starter” i „Grower” dostosowane do wieku i miąższości tuczników. Zawartość białka, aminokwasów, energii, składników mineralnych, witamin dostosowano w tych mieszankach do poziomu zalecanego w polskich Normach Żywienia Świń (1993).

Podstawowym materiałem paszowym do produkcji tych mieszanek była śruta jęczmienna i pszenna. Niedobór białka uzupełniono przez dodatek odpowiedniej ilości poekstrakcyjnej śruty sojowej. Optymalizowane w mieszankach aminokwasy, jak lizyna, metionina, treonina, tryptofan wyrównywano do poziomu zalecanego w normach żywienia tuczników przez dodanie ich w postaci krystalicznej. Składniki mineralne i witaminy uzupełniano przez dodatek 4,0 i 3,0% mieszanki witaminowo-mineralnej (MPU – „Starter, „Grower”) wyprodukowanych przez firmę Cargill (Polska) Sp. z o.o. Wytwórnia Premiksów w Kiszkuwie według ustalonej receptury. Poziom wszystkich mikroelementów

i witamin w mieszankach poszczególnych grup był jednakowy. Formą chemiczną Cu był siarczan miedzi, Zn siarczan cynku, a Mn tlenek manganu. Mikroelementy w tej formie pokrywały około 70% zapotrzebowania określonego w normach żywienia i optymalizowanych składników w mieszankach pełnoporcjowych.

Komponenty użyte do produkcji mieszanek pełnoporcjowych poddano analizom chemicznym stosując obowiązujące metody (AOAC 2006). Na podstawie wyników tych analiz ustalono zawartość podstawowych składników pokarmowych i mineralnych w mieszankach pełnoporcjowych. Wartość energetyczną obliczono na podstawie własnych analiz komponentów oraz współczynników strawności i wzorów zamieszczonych w polskich Normach Żywienia Świń (1993) oraz holenderskich CVB (2004).

Skład procentowy mieszanek „Starter” i „Grower” oraz zawartość składników pokarmowych w 1 kg mieszanek przedstawiono w tabeli 1.

Mieszanki pełnoporcjowe „Starter” podawano warchlakom przez okres 26 dni, a następnie mieszanki „Grower”. Po 21 dniach skarmiania mieszanek „Grower” rozpoczęto badania strawnościowo-bilansowe przy masie ciała tuczników 65 kg.

Badania strawnościowo-bilansowe

Wybrane tuczniki umieszczono w indywidualnych, specjalnych klatkach strawnościowo-bilansowych i żywiono je nadal tymi samymi mieszankami. Ilość zadanej mieszanki była taka sama dla wszystkich zwierząt i wynosiła 2 kg na dobę. Pasza ta była w całości wyjadana. Okres pierwszych 3 dni traktowano jako wstępny, przygotowawczy po zmianie warunków utrzymania. Dalsze 4 dni traktowane były jako okres właściwej kolekcji. W tym czasie rejestrowano ilość spożytej mieszanki oraz ilość wydaliny, tj. kału i moczu. Mocz oddawany przez tuczniki spływał do specjalnych zbiorników plastikowych umieszczonych pod klatkami. Do zbiorników tych wlewano codziennie po 10 ml 10% kwasu siarkowego celem związania amoniaku. Kał oddawany przez tuczniki zatrzymywał się na siatce plastikowej umieszczonej pod rusztem kojców. Przez 4 dni o tej samej porze zbierano i ważono wydany kał oraz mocz. Z dobowej kolekcji kału i moczu pobierano około 20% i umieszczano w specjalnych słojach z doszlifowanym korkiem (mocz) i workach plastikowych (kał). Pobrane próbki przechowywano w chłodniarce w temperaturze 3–4°C. Zebrane w ciągu 4 dni odchody dokładnie wymieszano i pobrano próbki o masie 1 kg kału i 1 l moczu. Tak przygotowane średnie próbki z 4-dniowej kolekcji przekazano do analiz chemicznych w laboratorium Katedry Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. W próbkach kału mokrego oznaczono zawartość suchej masy i azotu, a w próbkach kału wysuszonego tłuszcz surowy, włókno surowe, popiół surowy oraz Mg, Cu, Zn, Mn. W próbkach moczu oznaczono zawartość azotu oraz Mg, Cu, Zn, Mn. Zastosowano procedury analityczne adekwatne do tego typu badań (AOAC 2006). Zgromadzone wyniki analiz chemicznych stanowiły podstawę do obliczenia strawności podstawowych składników pokarmowych, bilansu azotu oraz absorpcji pozornej i bilansu składników mineralnych.

Obliczenia statystyczne

Zgromadzone wyniki badań opracowano matematycznie, obliczono wartości średnie, odchylenie standardowe, a z użyciem jednoczynnikowej analizy wariancji określono statystycznie istotność różnic między grupami (program Statistica ver. 6.0) przy poziomie $P < 0,05$.

Tabela 1

Table 1

Skład procentowy i wartość pokarmowa mieszanek „Starter” i „Grower”

Percent composition and feeding value of mixtures for fatteners

Materiały paszowe Ingredients	Jedn. Miary Units	Mieszkanka – Type of mixture	
		Starter	Grower
Śruta pszenna – Ground wheat	%	35,0	40,0
Śruta jęczmienna – Ground barley	%	41,7	43,4
Śruta p. sojowa – Soya bean oilmeal	%	15,5	11,5
Olej sojowy – Soya oil	%	3,3	1,8
Zakwaszacz – Acidifier	%	0,5	0,3
MPU Starter – Supplementary feed Starter	%	4,0	–
MPU Grower – Supplementary feed Grower	%	–	3,0
Razem – Total	%	100,00	100,00
W 1 kg mieszanki – In 1 kg of mixture:			
Energii netto – Nett energy	Kcal	2340	2280
Energii metabolicznej – Metabolisable energy	MJ	13,60	13,25
Sucha masa – Dry matter	%	87,3	87,2
Białka ogólnego – Crude protein	%	17,4	15,7
Włókna surowego – Crude fibre	%	3,0	2,8
Tłuszcz surowego – Crude fat	%	5,0	3,1
Popiołu surowego – Crude ash	%	5,1	4,3
Bezazotowe wyciągowe – N-free extractives	%	56,8	61,3
Lizyna – Lysine	%	1,17	0,93
Metioniny – Methionine	%	0,39	0,29
Met+Cys – Methionine + Cystine	%	0,71	0,60
Treoniny – Threonine	%	0,75	0,59
Tryptofanu – Tryptophan	%	0,23	0,20
Izoleucyna – Isoleucine	%	0,66	0,59
Ca ogólny – Ca total	%	0,73	0,68
P ogólny – P total	%	0,55	0,50
P mineralny* – Mineral P	%	0,16	0,15
P strawny – Digestible P	%	0,34	0,30
Fitaza bakteryjna – Phytase	FTU	500	510
Na ogólny – Na Total	%	0,20	0,20
Mg ogólny – Mg total	%	0,24	0,24
Fe	mg	198	183
Mn	mg	91	82
Cu	mg	167	25
Zn	mg	157	148
J	mg	1,66	1,49
Co	mg	0,88	0,81
Se	mg	0,49	0,48

* źródło fosforu mineralnego – Source of mineral phosphate:

Grupa I – fosforan jednowapniowy (MCP) – Group I – Monocalcium phosphate

Grupa II – fosforan dwuwapniowy (n-DCP) – Group II – Dicalcium phosphate

Grupa III – fosforan wapniowo-sodowy (CNP) – Group III – Calcium-sodium phosphate

WYNIKI

Ocena fosforanów

Wyniki analiz chemicznych fosforanów stosowanych w badaniach zamieszczone w tabeli 2 dowodzą o zgodności z wartościami deklarowanymi przez ich producentów w zakresie zawartości fosforu, wapnia i sodu. Zawartość substancji niepożądanych, jak: fluor, ołów, kadm, arsen i rtęć odpowiada wymogom norm polskich i Unii Europejskiej (Rozporządzenie MRiRW z 2007 r.).

Rozpuszczalność fosforu w 2% kwasie cytrynowym była wysoka i wynosiła 99% w przypadku fosforanu jednowapniowego, a dla fosforanu dwuwapniowego i fosforanu wapniowo-sodowego 98%. Wyniki dowodzą, że stosowanie tych fosforanów w żywieniu zwierząt jest bezpieczne.

Tabela 2

Table 2

Wyniki analiz chemicznych fosforanów paszowych stosowanych w żywieniu tuczników
(w 1 kg s.m)

Chemical analyses of feed phosphate (in 1 kg dry matter)

Wyszczególnienie Specification	Jednowapniowy Monocalcium	Dwuwapniowy Dicalcium	Wapniowo- -sodowy Calcium-sodium
Wzór chemiczny Chemical formula	(MCP) Ca (H ₂ PO ₄)	(n-DCP) Ca HPO ₄ x2H ₂ O	(CNP) Na ₂ Ca ₅ (PO ₄)
Zawartość fosforu ogólnego (P) (g) Total phosphorus	227	185	180
Rozpuszczalność fosforu w 2% kwasie cytrynowym (%) Relative solubility of P in citric acid 2%	99	98	98
Zawartość wapnia (Ca) (g) Calcium content	177	250	310
Zawartość sodu (Na) (g) Sodium content	8	5	49
<u>Substancje niepożądane (mg):</u> <u>Underisable substances:</u>			
Fluor (F) – Fluorine (F)	450	350	800
Ołów (Pb) – Lead (Pb)	5	1,4	5
Kadm (Cd) – Cadmium (Cd)	5	2,3	0,5
Arsen (As) – Arsenic (As)	8	0,7	2
Rtęć (Hg) – Mercury (Hg)	0,02	0,008	0,02

Strawność podstawowych składników pokarmowych i bilans azotu

Uzyskane wyniki badań zestawione w tabeli 3 wskazują, że stosowane fosforany w mieszankach „Grower” nie miały wpływu na strawność suchej masy, która była podobna we wszystkich grupach (85,8–87,3%). Nie stwierdzono również większych różnic w straw-

ności suchej masy organicznej (88,0–89,1%). Strawność białka ogólnego w mieszance „Grower” z udziałem fosforanu jednowapniowego wynosiła 87,4%. Nieznacznie wyższą strawność białka 88,9% zauważono u tuczników żywionych mieszanką z fosforanem dwuwapniowym. Zaistniałej różnicy między tymi grupami nie potwierdzono statystycznie.

Strawność tłuszczu zawartego w mieszankach wszystkich grup była wysoka (77,0–78,9%), ale nie zauważono wpływu stosowanych fosforanów na ten wskaźnik. Strawność włókna surowego i popiołu surowego nie była zależna od rodzaju fosforanu stosowanego w skarmianych mieszankach. Zaistniałe różnice między grupami okazały się nieistotne. Współczynnik strawności bezazotowych wyciągów we wszystkich grupach był bardzo wysoki: 91,9–92,5–91,4%, co może wskazywać na dobre wykorzystanie tego składnika pokarmowego przez tuczniki.

Tabela 3

Table 3

Współczynniki strawności (%)
Digestibility coefficients

Wyszczególnienie Specification	Fosforan – Phosphate		
	I Jednowapniowy Monocalcium	II Dwuwapniowy Dicalcium	III Wapniowo-sodowy Calcium-sodium
Sucha masa Dry matter	86,2 ± 1,3	87,3 ± 2,4	85,8 ± 1,3
Sucha masa organiczna Dry matter organic	88,1 ± 1,2	89,1 ± 0,8	88,0 ± 1,0
Białko ogólne Crude protein	87,4 ± 1,8	88,9 ± 2,0	88,2 ± 1,8
Tłuszcz surowy Crude fat	77,0 ± 3,4	78,9 ± 4,4	78,6 ± 4,9
Włókno surowe Crude fibre	22,0 ± 6,2	25,9 ± 7,1	24,1 ± 4,2
Popiół surowy Crude ash	50,2 ± 4,4	53,8 ± 3,1	48,4 ± 5,4
Bezazotowe wyciągowe N-free extractives	91,9 ± 0,8	92,5 ± 0,6	91,4 ± 1,3

Dobowy bilans i retencję azotu przedstawiono w tabeli 4. Tuczniki wszystkich grup pobierały w paszy jednakowe ilości azotu (50,2 g), co stworzyło możliwość porównania wpływu ocenianych fosforanów na gospodarkę tym składnikiem.

W kale tuczniki wydalają od 5,5 do 6,3 g N, co stanowiło 12% w stosunku do N pobranego. Znacznie większe ilości N tuczniki wydalają w moczu (20,8–21,4 g N), bo aż 42% w stosunku do pobranego.

Tuczniki żywione mieszanką z udziałem fosforanu dwuwapniowego wydalają nieznacznie mniej azotu w kale, a więcej w moczu niż tuczniki otrzymujące w paszy fosforan jednowapniowy czy też fosforan wapniowo-sodowy. W ostatecznym rozliczeniu retencja N we wszystkich grupach była jednakowa (23,1–23,3 g N). Obliczona retencja N

w stosunku do N pobranego wynosiła 46,0–46,4%, a w stosunku do N strawionego 52,1–52,6%.

Uzyskane wyniki badań dowodzą, że retencja azotu nie była zależna od rodzaju fosforanu podawanego tucznikom w mieszankach pełnoporcjowych.

Tabela 4

Table 4

Dobowy bilans i retencja azotu (g)
Daily balance and nitrogen retention

Wyszczególnienie Specification	Fosforan – Phosphate		
	I Jednowapniowy Monocalcium	II Dwuwapniowy Dicalcium	III Wapniowo-sodowy Calcium-sodium
Pobrano w paszy N (g) N intake	50,2	50,2	50,2
Wydalono N (g) N excreted			
w kale – in faeces	6,3 ± 0,9	5,5 ± 0,7	5,9 ± 0,9
w moczu – in urine	20,8 ± 1,9	21,4 ± 1,4	21,1 ± 2,1
Retencja N (g) Retention N	23,1 ± 1,9	23,3 ± 1,9	23,2 ± 1,9
W stosunku do N pobranego (%) in N received	46,0 ± 3,9	46,4 ± 3,9	46,3 ± 3,9
W stosunku do N strawionego (%) in N digested	52,6 ± 4,2	52,1 ± 3,7	52,4 ± 4,5

Absorpcja pozorna oraz bilans magnezu, miedzi, cynku i manganu

Zgodnie z założeniami badawczymi poziom analizowanych makro- i mikroelementów w mieszankach u wszystkich grup był identyczny. W okresie badań strawnościowo-bilansowych tuczniki otrzymywały dziennie po 2 kg mieszanek „Grower”. Wartości absorpcji pozornej i bilans analizowanych makro- i mikroelementów zestawiono w tabelach 5 i 6.

Magnez zawarty w mieszankach pełnoporcjowych dla tuczników wszystkich grup pochodził tylko z roślinnych materiałów paszowych i wynosił 1,2 g/kg. Makroelement ten był słabo wykorzystywany. Tuczniki grupy kontrolnej wydalały w kale 1,49 g, co stanowiło 62% pobranego makroelementu w paszy. Magnez wydalany w moczu stanowił 23% w stosunku do pobranego. Obliczona retencja Mg w stosunku do pobranego stanowiła tylko 14,5%. Podobne wskaźniki dotyczące wydalania magnezu oraz retencji stwierdzono w grupie III żywionej mieszanką z udziałem fosforanu wapniowo-sodowego.

Tuczniki grupy drugiej żywione mieszankami z udziałem doświadczonego fosforanu dwuwapniowego wydalały w kale o 9% mniej magnezu niż kontrolne. Retencja Mg wzrosła z 14,5 do 20,3%.

Tabela 5

Table 5

Absorpcja pozorna oraz bilans magnezu i manganu
Balance and apparent absorption of magnesium and manganese

Wyszczególnienie Specification	Fosforan – Phosphate		
	I Jednowapniowy Monocalcium	II Dwuwapniowy Dicalcium	III Wapniowo- -sodowy Calcium-sodium
Bilans magnezu – Magnesium balance			
Mg pobrany (g) – Mg intake	2,40	2,40	2,40
Mg wydany (g) Mg excreted			
w kale – in faeces	1,49 ±0,12	1,36 ±0,12	1,46 ±0,17
w moczu – in urine	0,56 ±0,07	0,56 ±0,08	0,58 ±0,07
Retencja Mg (g) Mg retention	0,35 ^a ±0,06	0,48 ^b ±0,15	0,36 ±0,14
Retencja Mg (%) Mg retention	14,5 ^a ±2,6	20,3 ^b ±4,4	14,8 ±2,7
Absorpcja Mg (%) Mg absorption	37,7 ^a ±4,9	43,3 ^b ±5,1	39,2 ±6,2
Bilans manganu – Manganese balance			
Mn pobrany (mg) – Mn intake	164,0	164,0	164,0
Mn wydany (mg) Mn excreted			
w kale – in faeces	138,6 ±5,0	130,7 ±6,3	136,2 ±4,8
w moczu – in urine	0,6 ^a ±0,2	0,9 ^a ±0,2	1,2 ^b ±0,2
Retencja Mn (mg) Mn retention	24,8 ^a ±5,0	32,4 ^b ±6,2	26,6 ^a ±4,8
Retencja Mn (%) Mn retention	15,1 ^a ±3,6	19,7 ^b ±3,8	16,2 ^a ±2,9
Absorpcja Mn (%) Mn absorption	15,5 ^a ±3,5	20,3 ^b ±3,8	17,0 ^a ±2,9

a, b – $p \leq 0,05$ Wartości oznaczone tymi samymi literami lub bez liter nie różnią się istotnie (a, b dla $p \leq 0,05$)Values with the same letters and with no letters do not differ significantly (a, b at $p \leq 0,05$)

Tabela 6

Table 6

Absorpcja pozorna oraz bilans miedzi i cynku
Balance and apparent absorption of copper and zinc

Wyszczególnienie Specification	Fosforan – Phosphate		
	I Jednowapniowy Monocalcium	II Dwuwapniowy Dicalcium	III Wapniowo- -sodowy Calcium-sodium
Bilans miedzi – Copper balance			
Cu pobrany (mg) – Cu intake	50,00	50,00	50,00
Cu wydany (mg) Cu excreted			
w kale – in faeces	41,74 ±0,33	39,37 ±0,53	40,02 ±1,15
w moczu – in urine	1,86 ±0,60	2,59 ± 0,60	2,32 ±0,84
Retencja Cu (mg) Cu retention	6,40 ±0,69	8,04 ±1,57	7,66 ±1,48
Retencja Cu (%) Cu retention	12,8 ^a ±1,4	16,1 ^b ±3,0	15,3 ^b ±2,9
Absorpcja Cu (%) Cu absorption	16,5 ^{a, c} ±0,64	21,3 ^b ±3,0	19,9 ^d ±3,3
Bilans cynku – Zinc balance			
Zn pobrany (mg) – Zn intake	296,0	296,0	296,0
Zn wydany (mg) Zn excreted			
w kale – in faeces	237,5 ^a ±14,8	242,7 ±10,3	251,6 ^b ±8,5
w moczu – in urine	5,6 ^a ±0,4	7,5 ^b ±1,5	7,6 ^b ±1,1
Retencja Zn (mg) Zn retention	52,9 ^a ±15,0	45,8 ±11,3	36,8 ^b ±9,1
Retencja Zn (%) Zn retention	17,9 ^a ±5,0	15,5 ±3,8	12,6 ^b ±2,8
Absorpcja Zn (%) Zn absorption	19,7 ^a ±5,0	18,7 ±3,7	15,0 ^b ±2,9

a, b – $p \leq 0,05$ A, B – $p \leq 0.01$ Wartości oznaczone tymi samymi literami lub bez liter nie różnią się istotnie (a, b dla $p \leq 0,05$)Values with the vame letters and with no letters do not differ significantly (a, b at $p \leq 0.05$)

Wykorzystanie manganu przez tuczniki wszystkich grup było dobre. Dobowa retencja Mn wynosiła od 24,8 do 32,4 mg Mn. Tuczniaki grupy II żywionej mieszanką z udziałem doświadczalnego fosforanu 2-wapniowego wydalały w kale mniej Mn niż w pozostałych grupach. Stąd też retencja w stosunku do pobranego była lepsza ($P < 0,05$) niż w pozostałych grupach i wynosiła 19,7%. Różnicę statystycznie istotną odnotowano także w absorpcji pozornej, która wyniosła 20,3%. Z fosforanem 1-wapniowym wyniosła ona tylko 15,5%.

Wykorzystanie miedzi można określić jako słabe, bo 80% wydalone było w kale, a 4% w moczu. Retencja Cu w stosunku do pobranej wynosiła 12,8–16,1%.

Najwyższy wskaźnik retencji i absorpcji pozornej Cu (16,1 i 21,3%) stwierdzono w grupie tuczników żywionych mieszanką z udziałem doświadczalnego fosforanu dwuwapniowego.

Wykorzystanie cynku było najlepsze w grupie kontrolnej, gdzie retencja wyniosła 17,9%. Najniższą retencję Zn stwierdzono w grupie III z fosforanem wapniowo-sodowym – 12,6%, a zaistniała różnica okazała się statystycznie istotna. Absorpcja cynku była także najwyższa w grupie z fosforanem 1-wapniowym (19,7%), a nieznacznie niższa z fosforanem 2-wapniowym (18,7%). Absorpcja cynku w grupie z fosforanem wapniowo-sodowym wyniosła tylko 15,0%.

DYSKUSJA

U tuczników żywionych mieszanką z udziałem doświadczalnego fosforanu 2-wapniowego stwierdzono wprawdzie nieco wyższe współczynniki strawności suchej masy, białka ogólnego, surowego tłuszczu, włókna, popiołu i bezazotowych wyciągów, lecz różnice w porównaniu z pozostałymi grupami z udziałem fosforanu 1-wapniowego i wapniowo-sodowego nie były istotne. Uzyskane wyniki w tych badaniach strawnościowych należy uznać za bardzo dobre w kontekście innych badań (Korniewicz i wsp. 2007a,b,c). Szczególnie wysoka była strawność białka i retencja azotu. Mogło to być wynikiem właściwego zbilansowania składników pokarmowych w mieszankach, dobrych fosforanów oraz dodatków fitazy mikrobiologicznej. Shelton i wsp. (2003) podkreślają, że dodatek fitazy do pasz dla rosnących tuczników może polepszać trawienie i wykorzystanie białka oraz tłuszczu. We wcześniejszych badaniach przeprowadzonych przez Korniewicza i wsp. (2007a,b) wykazano, że tuczniaki żywione mieszankami pełnoporcjowymi typu „Grower” zawierającymi 15,9% białka ogólnego i 0,54% fosforu ogólnego cechowały się podobną retencją azotu wynoszącą 23,8 g N/dzień. Czech i Greła (2004) wykazali na lochach w okresie laktacji, że dodatek fosforanu 2-wapniowego do mieszanek pełnoporcjowych (10g/kg) nie miał wpływu na współczynnik strawności kałowej białka ogólnego (80,4%) oraz podstawowych aminokwasów (lizyna, metionina, leucyna, treonina).

Wykorzystanie magnezu pochodzącego tylko z materiałów roślinnych było stosunkowo niskie, ale najlepsze w grupie z doświadczalnym fosforanem 2-wapniowym. We wcześniejszych badaniach przeprowadzonych przez Korniewicza i wsp. (2007b) wykazano, że retencja Mg u młodych tuczników była wyższa i wynosiła 25,0–30,1%. Frankiewicz i Potkański (1997) w badaniach przeprowadzonych na warchlakach wykazali, że retencja Mg była także niska i wynosiła tylko 29%. Jak wykazali Zacharias i wsp. (2003), dodatek fitazy mikrobiologicznej do mieszanek dla rosnących tuczników

(23–55 kg) wpłynął na zwiększenie zawartości magnezu w kościach. W pracy Dobrzańskiego i wsp. (2010) wykazano, że tuczniki żywione mieszanką pełnoporcjową z udziałem ocenianego fosforanu dwuwapniowego odkładały w kościach istotnie więcej wapnia, fosforu i magnezu w porównaniu z tucznikami żywionymi mieszankami z udziałem fosforanu jednowapniowego i wapniowo-sodowego. Jest to wynik zwiększonej retencji tych makroelementów, co wykazano w naszych badaniach.

Retencja i absorpcja manganu kształtowała się w wąskim przedziale (15,1–20,3%). W innych badaniach przeprowadzonych przez Korniewicza i wsp. (2007a) retencja tego mikroelementu u tuczników żywionych z dodatkiem manganu w formie organicznej była podobna i wynosiła 20,1%, a absorpcja pozorna 21,4%.

Biosprzyswajalność miedzi (retencja i absorpcja) kształtowała się w granicach 12,8–21,3%. U rosnących tuczników niektórzy autorzy oceniają retencję tego mikroelementu na 23,6–44,0%, w zależności od pobrania dziennego i formy chemicznej miedzi. Jak wykazał Gonzales-Eguia i wsp. (2009), najbardziej przyswajalna przez zwierzęta okazała się nanomiedź.

W naszych badaniach podawany w paszy cynk był w formie siarczanu. Biosprzyswajalność cynku (retencja i absorpcja) kształtowała się u w granicach 12,6–19,7%. Nieznacznie wyższe wskaźniki wykorzystania tego mikroelementu u tuczników podaje Poulsen i Larsen (1995). Jongbloed i wsp. (2002) wskazują na małe różnice w przyswajalności cynku u świń w przypadku organicznych i mineralnych form tego mikroelementu. Jak podaje Revy i wsp. (2004), bioprzyswajalność cynku u młodych świń istotnie zwiększa mikrobiologiczna fitaza.

PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników należy stwierdzić, że nowy fosforan dwuwapniowy wyprodukowany według energooszczędnej, proekologicznej technologii chemicznej, podobnie jak fosforan 1-wapniowy i wapniowo-sodowy, nie miał wpływu na strawność podstawowych składników pokarmowych i retencję azotu u tuczników. Nowy fosforan 2-wapniowy wpłynął istotnie na lepsze wykorzystanie z mieszanek pełnoporcjowych magnezu, miedzi i manganu. Dowodzi to dobrej jakości tego fosforanu i jego przydatności do celów paszowych oraz ochrony środowiska przez zmniejszenie wydalania minerałów w odchodach tuczników.

PIŚMIENNICTWO

- AOAC., 2006. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 17 edition, Arlington, Virginia, USA.
- CVB, 2004. Veevoedertable 2004. Centraal Veevoederbureau, Lelystad, Holland.
- Czech A., Grela E.R., 2004. Wpływ dodatku fitazy pochodzenia mikrobiologicznego na strawność pozorną i jelitową aminokwasów oraz ich zawartość w różnych tkankach u loch. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 31 (1): 67–75.

- Dobrzański Z., Pogoda-Sewerniak K., Dragan S., Korniewicz D., Hoffmann K., Korniewicz A., 2010. Effect of various feed phosphates on biochemical indices of blood and mineral composition of bones in finishing pigs. *Acta Vet. Brno*, 79: 355–361.
- Eackhout By W., Paeppe M. De., 1997. The digestibility of three calcium phosphates for pigs as measured by difference and by slope-ratio assay. *J. Anim. Physiol. A Anim. Nutr.*, 77: 53–60.
- Frankiewicz A., Potkański A., 1997. Wpływ dodatków fitazy do pasz na retencję azotu, magnezu, żelaza, cynku oraz miedzi u młodych świń. *Mat. Konf. „Żywieniowe metody ograniczania wydalania do środowiska azotu, fosforu i innych pierwiastków przez zwierzęta gospodarskie”*. Inst. Zoot. Kraków, 155–160.
- Gonzales-Eguia A., Fu Ch-M., Lu F-Y., Lien T-F., 2009. Effects of nanocopper on copper availability and nutrients digestibility, growth performance and serum traits of piglets. *Livest. Sci.*, 126: 122–129.
- Hoffmann J., Hoffmann K., 2009. Badanie procesu wytwarzania paszowych fosforanów wapnia z użyciem stężonego kwasu fosforowego. *Przem. Chem.*, 88 (5): 450–453.
- Hoffmann J., Kinal S., Korniewicz D., Dobrzański Z., Korniewicz A., Słupczyńska M., 2011. Ocena chemiczna i biologiczna fosforanów paszowych. *Przem. Chem.*, 90 (5): 796–799.
- Jongbloed A.W., Kemme P.A., De Groot G., Lippens M., Meschy F., 2002. Bioavailability of major and trace minerals. EMFEMA, Brussels.
- Korniewicz D., Dobrzański Z., Korniewicz A., Pogoda-Sewerniak K., 2007a. Wpływ żelaza, miedzi i manganu z form organicznych (*Drożdże Saccharomyces cerevisiae*) na składniki mineralne oraz wskaźniki hematologiczne i biochemiczne w surowicy krwi młodych świń. *Acta Sci. Pol. Med. Vet.*, 6 (1): 45–57.
- Korniewicz D., Dobrzański Z., Chojnacka K., Korniewicz A., Kołacz R., 2007b. Effect of dietary Yeast Enrichad with Cu, Fe and Mn on digestibility of main nutrients and absorptions of minerals by growing pigs. *Am. J. of Agric. Biol. Sci.*, 2 (4): 267–275.
- Korniewicz D., Różański H., Dobrzański Z., Kaczmarek P., Korniewicz A., 2007c. Effect of Herbiplant CS preparation on basic nutrient digestibility and mineral balance and absorption in fatteners. *Ann Anim. Sci.*, 7 (2), 259–271.
- Korniewicz D., Hoffmann J., Korniewicz A., Dobrzański Z., 2010. Effect of new feed phosphate on balance and apparent absorption of calcium and phosphorus in fattening pigs. *Ann. Anim. Sci.*, 10 (4): 459–466.
- Normy żywienia świń, wartość pokarmowa pasz, 1993. Wyd. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jabłonna-Warszawa.
- Poulsen H.D., Larse T., 1995. Zinc excretion and retention in growing pigs fed increasing levels of zinc oxide. *Livest. Prod. Sci.*, 43: 235–242.
- Revy P.S., Jondreville C., Dourmad J.Y., Nys Y., 2004. Effect of zinc supplemented as either an organic or an inorganic source and of microbial phytase on zinc and other minerals utilization by weanling pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 116: 93–112.
- Rozporządzenie MRiRW z 23.01.2007 r. w sprawie dopuszczalnych zawartości substancji niepożądanych w paszach (Dz. U. z 2007 r. nr 20, poz.119).
- Shelton J.L., Southern L.L., Bidner T.D., Persica M.A., Braun J., Cousin B., Mc Knight F., 2003. Effect of microbial phytase on energy availability and lipid and protein deposition in growing swine. *J. Anim. Sci.*, 81: 2053–2062.
- Zacharias B., Helga O., Drochner W., 2003. The influence of dietary microbial phytase and copper status in growing pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 106: 139–148.

UTILIZATION OF BASIC NUTRIENTS AND MINERALS BY FATTENERS DEPENDING ON THE TYPE OF PHOSPHATE ADMINISTERED IN COMPLETE FEEDS

S u m m a r y

An influence of mineral phosphorus derived from various feed phosphates on digestibility of basic nutrients, nitrogen retention, apparent absorption and balance of magnesium, manganese, copper and zinc was compared in digestive-balance study on growing fatteners. Mineral phosphorus from a new dicalcium phosphate, monocalcium and calcium-sodium phosphate constituted 30% of total fatteners phosphorus demand.

The results obtained prove that digestibility of basic nutrients and nitrogen retention were not dependent on the kind of phosphate used in the complete mixtures. The assessed new dicalcium phosphate, when compared to monocalcium and calcium-sodium phosphate, significantly influenced better utilization of magnesium, copper and manganese from the complete mixtures.

KEY WORDS: fatteners, phosphates, digestibility, balance, basic nutrients, microelements

**Justyna Śpiewak, Ewelina Jagła, Krystyna Sztwiertnia,
Maciej Dobrowolski, Henryk Geringer de Oedenberg**

**ANALIZA CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA ŚREDNIĄ
WARTOŚĆ UŻYTKOWĄ KONI STARTUJĄCYCH
W MISTRZOSTWACH POLSKI MŁODYCH KONI
W DYSCYPLINIE UJEŹDŻENIA W LATACH 1994–2010**

**ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING AVERAGE
OF UTILITY VALUE OF HORSES PARTICIPATING
IN POLISH DRESSAGE CHAMPIONSHIP OF YOUNG HORSES
DURING 1994–2010**

*Zakład Hodowli Koni i Jeździectwa, Instytut Hodowli Zwierząt,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Department of Horse Breeding and Riding, Institute of Animal Breeding,
Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

W hodowli koni najistotniejszym zagadnieniem jest dobór odpowiednich par do rozrodu, aby w konsekwencji otrzymać potomstwo o jak najlepszym genotypie i fenotypie. W związku z tym konieczne jest oszacowanie wartości ich rodziców, szczególnie gdy są to młode ogiery kryjące. Taką szansę dają Mistrzostwa Polski Młodych Koni (MPMK). Celem niniejszej pracy była ocena wartości użytkowej koni ujeżdżeniowych na podstawie wyników końcowych MPMK w latach 1994–2010. W ogólnej analizie wariancji liczby punktów zdobytych przez konia, warunkowanej wpływami rasy, płci, rasy ojca oraz hodowcy, stwierdzono wysoko istotny wpływ hodowcy na wartość użytkową koni.

SŁOWA KLUCZOWE: wartość użytkowa, ujeżdżenie, Mistrzostwa Polski Młodych Koni

WSTĘP

W hodowli koni znaczącą rolę w procesie doboru par do rozrodu odgrywają określenie wartości użytkowej i hodowlanej oraz znajomość pochodzenia danych koni, przynależności do rodziny żeńskiej czy rodu męskiego. Jednym ze źródeł, na podstawie którego dokonuje się szacowania wartości hodowlanej zwierząt, jest znajomość wartości użytkowej i hodowlanej osobnika, ale także i osobników z nim spokrewnionych (Wejer 2006, Tavernier 1988, Chrzanowski i wsp. 1997)

Ocena wartości użytkowej koni dokonywana jest z uwzględnieniem rasy, płci i wieku zwierzęcia i obejmuje: ocenę pokroju, prowadzenie prób dzielności, ocenę użytkowości rozplodowej.

Wartość użytkową konia można również określić jako jego zdrowie, wytrzymałość, odporność, dzielność i płodność, a także charakter. Cechy te uzależnione są w dużej mierze od takich czynników jak klimat, wysokości n.p.m. i związane z nią ciśnienie, wilgotność, nasłonecznienie, temperatura oraz wietrzność i zasobność gleby (Nowicka-Polsusznia, Zubehoer 2004). Nie bez znaczenia są oczywiście założenia genetyczne każdego osobnika. Są to czynniki, które każdy hodowca musi brać pod uwagę, aby jego pogłowie mogło wysoką wartość genetyczną uzewnętrznzić w fenotypie.

Pierwsze nieoficjalne Mistrzostwa Polski koni 5-letnich rozegrano w dyscyplinie WKKW w Białym Borze w 1990 r., przy okazji rozgrywania Mistrzostw Polski Seniorów. W Mosznej w latach 1992–1993 rozegrano, również nieoficjalnie, Mistrzostwa Koni 5- i 6-letnich w skokach.

W 1994 r. z inicjatywy Polskiego Związku Jeździeckiego (PZJ) i Polskiego Związku Hodowców Koni (PZHK) powstała Sekcja Hodowców Koni Sportowych, która zajęła się organizacją i nadzorowaniem Cempionatów Młodych Koni. Agencja Nieruchomości Rolnych dofinansowała MPMK i czyni to nadal, rozumiejąc ich znaczenie. Jednak posiadając w swoich zasobach wszystkie jednostki związane z hodowlą koni, czyli stada ogierów i stadniny koni, warunkiem było ich rozgrywanie w tych jednostkach. Ustalono więc następującą lokalizację: ujeżdżenie – SO Książ, skoki – SO Łąck, WKKW – SO Białe Bory, zaprzęgi – SO Bogusławice. Od 1994 r. oficjalnie organizowano cempionaty dla koni hodowli krajowej w skokach, ujeżdżeniu i WKKW dla koni 4-, 5- i 6-letnich.

Z czasem MPMK zostały uznane jako oficjalna próba dzielności i od tego momentu stały się alternatywną próbą dzielności kwalifikującą ogiery do wpisu do ksiąg stadnych i podnoszenia kategorii hodowlanych, z czym wiąże się częściowe ich dotowanie z funduszy Ministerstwa Rolnictwa poprzez PZHK (Byszewski 2009).

Wielokrotnie zmieniały się miejsca ich rozgrywania, programy ulegały stałym przeobrażeniom mającym na celu ich udoskonalenie. Zmienił się również sposób sędziowania, konkursy w skokach rozgrywane z oceną stylu sędziowane były indywidualnie i jawnie, oceny sumowano i wyciągano z nich średnią. Z czasem wprowadzono ocenę koni 4-letnich na trójkacie i konkursów na styl sędziowanych przez komisję 3-osobową. Ocena ustalana jest wspólnie i z komentarzem podawana do ogólnej wiadomości (Byszewski 2009).

Bardzo ważną zmianą okazało się dopuszczenie do udziału w MPMK koni hodowli zagranicznej w 2000 r. Jednym z przykładów stanowiących o słuszności otwarcia hodowców na używanie „obcej” krwi w hodowli nowoczesnego konia wierzchowego jest Ratina Z, której hodowcą jest Holender Leon Melchior. Urodziła się w Belgii, ma hano-

werskie palenie, jej ojciec to ogier holsztyński – wnuk polskiego Ramzesa, zaś dziadek ze strony matki to Ibrahim rasy Selle Francais (Soboń 1999). Obecnie coraz mniejszą rolę odgrywa formalna przynależność konia do konkretnej rasy, natomiast coraz ważniejszy jest odpowiedni dobór par do rozrodu bez względu na przynależność rasową rodziców.

Wprowadzenie MPMK pozwoliło na zastanowienie się, jaki typ i model konia są najbardziej pożądane. Program stale podlega przeobrażeniom w celu wyselekcjonowania najlepszych koni (Szaszkiewicz 2009).

Najważniejszym celem hodowlanym MPMK jest ocena wartości użytkowej młodych koni oraz wykorzystanie tych informacji do wczesnego szacowania wartości hodowlanej reproduktorów. Dają też możliwość sprawdzenia dzielności sportowej klaczy zakwalifikowanych do hodowli (Chrzanowski, Łojek 1998). MPMK obejmują współzawodnictwo w 5 dyscyplinach jeździeckich: ujeżdżeniu, WKKW, powożeniu zaprzęgami jednokonnymi, skokach przez przeszkody oraz długodystansowych rajdach konnych.

Wprowadzenie MPMK do kalendarza jeździeckiego i hodowlanego było jednym z największych wspólnych osiągnięć sportu jeździeckiego i hodowli koni w kraju. Często od doświadczonych hodowców usłyszeć można było opinię o przeciętnej mechanice ruchu polskich koni półkrwi w stosunku do koni niemieckich czy holenderskich. Aby zbudować wyspecjalizowaną hodowlę koni, konieczny był wspólny wysiłek hodowców, trenerów, jeźdźców i powożących, a także tych, którzy decydują o jej losach. MPMK zostały zorganizowane w Polsce między innymi po to, aby stworzyć podwaliny do hodowli koni ujeżdżeniowych (Lawin 1999, Pietrzak 1999).

W dyscyplinie ujeżdżenia w czasie MPMK oceniane są możliwości ruchowe konia, jego naturalna regularność i rozluźnienie. Dokładność wykonania wynika w znacznym stopniu z posłuszeństwa i przepuszczalności konia. Istotne jest zatem, aby konie prezentowane były przez najlepszych zawodników (Krzyżanowski 2009).

Celem niniejszej pracy była ocena wartości użytkowej koni ujeżdżeniowych na podstawie wyników końcowych Mistrzostw Polski Młodych Koni w latach 1994–2010. Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników ma określić czynniki wpływające na wartość użytkową.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły wyniki końcowe koni startujących w Mistrzostwach Polski Młodych Koni w latach 1994–2010 w dyscyplinie ujeżdżenia.

Wyniki dotyczyły koni hodowli polskiej z podziałem na klacze, ogiery, wałachy oraz koni hodowli zagranicznej z podziałem na klacze i ogiery.

Badaniami objęto 825 osobników, zakwalifikowanych do 13 grup rasowych, pochodzących po ojcach zakwalifikowanych do 15 grup rasowych, trzech rodzajów hodowców (prywatny, państwowy, zagraniczny) i trzech typów płci (ogiery, klacze, wałachy).

Klasyfikacje przeprowadzono na podstawie miejsc zajmowanych przez poszczególne konie w MPMK, stosując własny system punktacji odzwierciedlający trudność konkursu. Wyniki końcowe (miejsca) uzyskane przez konie 4-, 5- i 6-letnie przeliczono na punkty według następującej zasady odzwierciedlającej trudność konkursów:

- a) konie 4-letnie (miejsce) – I 30 pkt, II 29 pkt, III 28 pkt, każde kolejne 1 pkt mniej;
- b) konie 5-letnie (miejsce) – I 60 pkt, II 58 pkt, III 56 pkt, każde kolejne 2 pkt mniej;
- c) konie 6-letnie (miejsce) – I 90 pkt, II 87 pkt, III 84 pkt, każde kolejne 3 pkt mniej.

Materiały opracowano w bazie Microsoft Excel. W tabeli wyjściowej zestawiono wszystkie konie, ich starty oraz liczby zdobytych punktów, podstawowe informacje o każdym z koni (rasę, płeć, rasę ojca oraz hodowcę). Jeżeli liczebność w podgrupie była mniejsza niż pięć osobników, zostały one połączone i dodane do grupy o nazwie „inne”.

Do obliczeń statystycznych wykorzystano pakiet STATISTICA 9.0. Przeprowadzono analizę wariancji wszystkich zmiennych w celu określenia ewentualnego wpływu na wyniki uzyskiwane przez konie. Czynniki te były: rasa i płeć konia, rasa ojca oraz hodowca. Istotność różnic pomiędzy średnimi określono przy użyciu testu Duncana, co pozwoliło na ustalenie czynników, które mają istotny wpływ na wartość użytkową sportowych koni ujeżdżeniowych w Polsce.

Analizę wariancji przeprowadzono z wykorzystaniem następującego modelu indeksowego:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + R_i + Ro_i + H_i + e_{ijk}$$

Y_{ijk} – obserwacja cechy k tego osobnika,

μ – średnia danej cechy,

P_i – efekt i tej płci, gdzie $i = 1-3$,

R_i – efekt i tej rasy, gdzie $i = 1-13$,

Ro_i – efekt i tej rasy ojca, gdzie $i = 1-17$,

H_i – efekt i tego hodowcy, gdzie $i = 1-3$,

e_{ijk} = efekty losowe.

WYNIKI I OMÓWIENIE

W ogólnej analizie wariancji liczby punktów zdobytych przez konia, warunkowanej wpływami rasy, płci, rasy ojca oraz hodowcy stwierdzono wysoko istotny wpływ hodowcy na wartość użytkową koni.

Analiza istotności różnic wykazała wysoko istotnie niższą wartość użytkową koni pełnej krwi w porównaniu z końmi westfalskimi, saksońskimi oraz istotnie niższą wartość użytkową folblutów w porównaniu z końmi grupy „inne” (tab.1).

Najwyższe wartości użytkowe stwierdzono u koni westfalskich, saksońskich, KWPN i tzw. innych.

Najliczniejszą grupę stanowiły konie szlachetne półkrwi (428 osobników), a ich wartość użytkowa nie odbiegła znacząco od najlepszych koni ras KWPN, „innych”, hanowerskiej, wielkopolskiej i półkrwi angloarabskiej. Drugą co do liczebności grupą były konie wielkopolskie (145 osobników), zaś ich wartość użytkowa była jedynie istotnie niższa od mało licznej grupy koni saksońskich (8 osobników), małopolskich i holsztyńskich (tab. 1).

W tabeli 2 przedstawiono średnią wartość użytkową koni pochodzących po ojcach różnych ras. Jak wynika z tabeli, najliczniejszą grupę stanowi potomstwo ogierów hanowerskich (160 osobników), następnie wielkopolskich (126 osobników), szlachetnych półkrwi (89 osobników) i holsztyńskich (85 osobników). Stąd można wysnuć wniosek, że najczęściej dobierane ogiery dla klaczy matek są rasy hanowerskiej. Średnia wartość użytkowa potomstwa ogierów różnych ras jest raczej wyrównana, jedynie wysoko istot-

nie i istotnie lepsze okazało się potomstwo po ogierach bawarskich, natomiast istotnie i wysoko istotnie gorsze okazało się potomstwo po ogierach tzw. innych, trakeńskich i pełnej krwi. Małe liczebności grup potomków najlepszych i najgorszych nie wpłynęły na średnią wyrównaną ocenę wartości użytkowej.

Tabela 1

Table 1

Średnia wartość użytkowa koni różnych ras
Average utility value of different breeds of horses

Rasa Breed	N – Liczba koni Number of horses	Średnia ilość pkt Average of points	SD
Hanowerska – Hanoverian	62	44,11 b c d	22,35
Holsztyńska – Holstein	10	40,20	16,86
Inne (trak, sf, meckl, cze wb, baw, bwp, wurt, łot półkrew) Other	13	45,31 b c d	27,77
KWPN	21	45,24 b c d	22,34
Małopolska – Małopolska breed	57	41,58	22,66
Oldenburska – Oldenburg breed	30	45,67 b c d	19,52
Saksońska – Saxonian breed	8	59,13 B c	19,34
Polski Koń Szlachetny Półkrwi Polish Noble Half Bred Horse	428	38,45 d	24,10
Śląska – Silesian Horse	31	38,29 d	21,26
Westfalska – Westphalian	6	51,67 B c d	25,53
Wielkopolska – Wielkopolska breed	145	37,52 d	22,91
Półkrew Angloarabska Half-bred Anglo-Arabian	9	35,11 d	22,55
Pełna krew Angielska Thoroughbred	5	23 A a	13,75

A, B – wartości oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie przy $p \leq 0,01$

A, B – values marked with different letters differ significantly at $p \leq 0.01$

a, b – wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$

a, b – values marked with different letters differ significantly at $p \leq 0.05$

Stwierdzono wysoko istotnie wyższą wartość użytkową koni hodowli zagranicznych w porównaniu z polskimi bez względu na status hodowcy (prywatny, państwowy) (tab. 3). Fakt ten świadczy o dobrej jakości koni sprowadzonych do Polski. Natomiast wyższa pozycja hodowców polskich państwowych nad indywidualnymi może być wynikiem dobrego materiału zarodowego w latach świetności hodowli państwowej. Chrzanowski i wsp. (2003), oceniając wyniki koni startujących w MPMK w ujeżdżeniu w latach 1993–2001, wykazali istotnie niższą pozycję koni hodowców prywatnych oraz koni pełnej krwi angielskiej. Może to świadczyć, że hodowcy indywidualni mimo masowych zakupów koni zagranicznych nadal hodują konie gorszej jakości. Dotyczyć to może zarówno wartości hodowlanej, jak i sposobu przygotowania swych koni do MPMK.

Tabela 2
Table 2Średnia wartość użytkowa koni pochodzących od ojców różnych ras
Average utility value of horses sired by fathers of different breeds

Rasa ojca – Breed of father	Liczba ocenianych ogierów różnych ras Number of assessed stallions different breeds	Liczba ocenianych koni Number of assessed horses	Średnia liczba pkt Average of points	SD
Bawarska – Bavarian	5	6	56,5 A a	25,39
BWP (Belgia)	4	5	29,8 B	14,89
Niemiecki Kuc Wierzchowy – DRP	3	5	39,2	20,18
Hanowerska – Hannoverian	90	160	41,67	24,08
Holsztyńska – Holstein	59	85	37,61	23,61
Inne (brdbg, cze wb, ren, sbs, sf, zanger) Other	10	11	27,82 B b	15,58
KWPN (Holandia)	46	72	39,54	21
Małopolska – Małopolska breed	38	49	43,31	24,77
Oldenburska – Oldenburg breed	37	66	44,76	23,85
Czysta Krew Arabska Pure Breed Arabian Horse	7	8	45,88	27,97
Polski Koń Szlachetny Półkrwi Polish Noble Half Bred Horse	39	89	39,89	25,6
Śląska – Silesian Horses	8	20	33,25	21,07
Trakeńska – Trakehnen	10	15	27,53 B	17,85
Westfalska – Westphalian	10	18	40,78	21,01
Wielkopolska – Wielkopolska Breed	62	126	39,54	23,08
Półkrew Angloarabska Half-breed Anglo-Arabian	7	10	36,40	17,93
Pełna krew Angielska – Thoroughbred	46	79	35,65 b	22,73

A, B – wartości oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie przy $p \leq 0,01$ A, B – values marked with different letters differ significantly at $p \leq 0.01$ a, b – wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$ a, b – values marked with different letters differ significantly at $p \leq 0.05$ Tabela 3
Table 3Średnia wartość użytkowa koni pochodzących z poszczególnych hodowli
Average utility value of horses from different breeder

Hodowla – Breeding	N – Liczba Koni Number of horses	Średnia ilość punktów Average of points	SD
Polska Prywatny – Private	305	37,07A	23,53
Polska Państwowy – State	379	39,77 A	23,11
Zagraniczny – Foreign	141	46,34 B	22,57

A, B – wartości oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie przy $p \leq 0,01$ A, B – values marked with different letters differ significantly at $p \leq 0.01$

Płeć nie wpłynęła w sposób znaczący na wyniki koni startujących w MPMK, natomiast zauważyć można istotną przewagę w liczebności ogierów (481) nad klaczami (154) i wałachami (190) (tab. 4). Przewaga ta świadczy o chęci hodowców do sprawdzania swoich ogierów w sporcie (czyli w MPMK jako alternatywnej próby dzielności), a co za tym idzie – poddawaniu weryfikacji ich zdolności wierzchowych.

Tabela 4

Table 4

Średnia wartość użytkowa koni poszczególnych płci
Average utility value of horses gender

Płeć – Gender	N – Liczba koni Number of horses	Średnia ilość pkt Average of points	SD
Wałach – Gelding	190	39,23	24,12
Ogier – Stallion	481	39,62	22,88
Klacz – Mare	154	40,27	24,12

PODSUMOWANIE

1. Stwierdzono wysoko istotny wpływ hodowcy na średnią wartość użytkową koni.
2. Najwyższą średnią wartość użytkową uzyskały konie rasy saksońskiej.
3. Najliczniejszą grupę koni ze względu na płeć stanowiły ogiery.
4. Najliczniej reprezentowana była rasa polski koń szlachetny półkrwi (428 osobników), a następnie wielkopolska (145 osobników).

PIŚMIENNICTWO

- Byszewski W., 2009. Słów kilka na temat MPMK. *Hodowca i Jeździec*, 4: 12–16.
- Chrzanowski S., Łojek A., Kurek A., 2003. Ocena wyników koni startujących w czempionatach w ujeżdżeniu w latach 1993–2001. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, z. 18: 193–196.
- Chrzanowski S., Łojek J., Oleksiak S., Kurek A., 1997. Próba oceny niektórych czynników wpływających na dzielność koni startujących w Championatach koni w skokach przez przeszkody. *Zesz. Nauk Ar Szczec. 177, Zootech.*, 35: 15–22.
- Chrzanowski S., Łojek J., 1998. Bez dużych niespodzianek. Ocena wyników koni startujących w czempionatach. *Koń Polski* 3: 30–33.
- Krzyżanowski R., 2009. Oddzielić ziarno od plew. *Hodowca i Jeździec*, 4: 36–37.
- Lawin J., 1999. Nadzieja na przyszłość. *Championaty koni ujeżdżeniowych, Łobez (cz. II). Koń Polski*, 1: 13–15.
- Nowicka-Posłuszna A., Zubehoer M., 2004. Wzrost i rozwój źrebiąt. *Hodowca i Jeździec*, 2: 20–23.
- Pietrzak S., 1999. Dyskusyjnie o czempionatach. *Koń Polski*, 3: 34–35.
- Soboń H., 1999. Niemieckie czempionaty. *Koń Polski*, 10: 34–35.
- STATISTICA 9.0.
- Szaszkiewicz H., 2009. Bilans zysków i strat. *Hodowca i Jeździec*, 4: 18–21.

- Tavernier A., 1988. Advantages of BLUP animal model for breeding value estimation in horses. *Livestock Production Science*, 20, 2: 149–160.
- Wejer J., Wartość użytkowa i hodowlana koni zarejestrowanych w Związku Trakeńskim w Polsce z uwzględnieniem ich przynależności do rodzin żeńskich. *Hodowca i Jeździec* <http://hij.com.pl/wartosc-uzytkowa-i-hodowlana-koni-zarejestrowanych-w-zwiazku-trakenskim-w-polsce-z-uwzględnieniem-ich-przynaleznosci-do-rodzin-zenskich-cz-1/>.

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING AVERAGE OF UTILITY VALUE OF HORSES PARTICIPATING IN POLISH DRESSAGE CHAMPIONSHIP OF YOUNG HORSES DURING 1994–2010

S u m m a r y

The most important issue in horse breeding is selecting suitable pairs in order to obtain as a consequence the best offspring genotype and phenotype. For this purpose it is necessary to estimate value of their parents, especially when they are young covering stallions. Polish Championship of Young Horses (MPMK) provides us with such opportunities. The aim of this study was to estimate the value of dressage horses, which participate in the finals of MPMK during 1994–2010. In the overall analysis of variance of the number of points scored by a horse, conditioned by the influences of breed, gender, breed of father and also breeder there was found a highly significant effect of the horse's breeder on the utility value.

KEY WORDS: utility value, dressage, Polish Championship of Young Horses (MPMK)