

ÚZPI

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Animal Production

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

12

VOLUME 41 (LXIX)
PRAHA
PROSINEC 1996
CS ISSN 0044-4847

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

REDAKČNÍ RADA – EDITORIAL BOARD

Předseda – Chairman

Ing. Vít Prokop, DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, ČR)

Členové – Members

Prof. Ing. Jozef Bulla, DrSc. (Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra, SR)

Doc. Ing. Josef Čeřovský, DrSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby Praha, pracoviště Kostelec nad Orlicí, ČR)

Prof. Dr. hab. Andrzej Filistowicz (Akademia rolnicza, Wrocław, Polska)

Ing. Ján S. Gavora, DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Dr. Alfons Gottschalk (Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, BRD)

Ing. Július Chudý, CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Dr. Ing. Michal Ivan, DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Prof. Ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)

Prof. Dr. Ing. Ivo Kolář, CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, ČR)

Ing. Jan Kouřil (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, ČR)

Prof. Ing. František Louda, DrSc. (Česká zemědělská univerzita, Praha, ČR)

Prof. Ing. Josef Mácha, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)

RNDr. Milan Margetín, CSc. (VÚŽV Nitra, Stanica chovu a šľachtenia oviec a kôz, Trenčín, SR)

Dr. Paul Millar (BRITBREED, Edinburgh, Scotland, Great Britain)

Ing. Ján Poltársky, DrSc. (Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra, SR)

Ing. Antonín Stratil, DrSc. (Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, Liběchov, ČR)

Ing. Pavel Trefil, CSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves, ČR)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Marie Černá, CSc.

Cíl a odborná náplň: Časopis publikuje původní vědecké práce a studie typu review z oblasti genetiky, šlechtění, fyziologie, reprodukce, výživy a krmení, technologie, etologie a ekonomiky chovu skotu, prasat, ovcí, koz, drůbeže, ryb a dalších druhů hospodářských zvířat.

Časopis je citován v bibliografickém časopise Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences a v časopise Animal Breeding Abstracts. Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agris, CAB Abstracts, Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 41 vychází v roce 1996.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Ing. Marie Černá, CSc., vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1996 je 588 Kč.

Aims and scope: The journal publishes scientific papers and reviews dealing with the study of genetics and breeding, physiology, reproduction, nutrition and feeds, technology, ethology and economics of cattle, pig, sheep, goat, poultry, fish and other farm animal management.

The journal is cited in the bibliographical journal Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences and abstracted in Animal Breeding Abstracts. Abstracts from the journal are comprised in the databases: Agris, CAB Abstracts, Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicity: The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 41 appearing in 1996.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: Ing. Marie Černá, CSc., editor-in-chief, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of reception.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1996 is 148 USD (Europe), 154 USD (overseas).

ROZDIELY V MLIEKOVEJ ÚŽITKOVOSTI RÔZNEHO KAPPA-KAZEÍNOVÉHO GENOTYPU DOJNÍC SLOVENSKEHO STRAKATÉHO PLEMENA

DIFFERENCES IN MILK EFFICIENCY OF DIFFERENT KAPPA-CASEIN GENOTYPES OF DAIRY COWS OF THE SLOVAK PIED BREED

J. Žitný, A. Trakovická, A. Kúbek, E. Michaličková, I. Ostertág

University of Agriculture, Faculty of Agronomy, Nitra, Slovak Republic

ABSTRACT: Milk efficiency was evaluated in cows of the Slovak Pied breed with regard to the production of milk, fat, proteins and lactose according to the κ -casein genotypes – AA, AB, BB. The above-mentioned indicators are given in kg per standardized lactation of 305 days. The trial was conducted on 717 lactating dairy cows divided into four groups according to the lactation number. A significantly higher difference in protein production ($P < 0.05$, Tab. III) was determined between AB and BB κ -casein genotypes in the first lactation. Dairy cows with genotype AB produced on average by 17 kg of proteins more than the group of cows with BB κ -casein genotype. A statistically significant difference was also calculated for lactose production ($P < 0.05$, Tab. IV) in the first lactation when AB and BB κ -casein genotypes were compared. The results confirmed that the higher lactose production by 27 kg was observed in dairy cows with AB genotype. There were not any statistically significant differences between the tested κ -casein genotypes in the other indicators describing milk production.

dairy cow; Slovak Pied breed; κ -casein polymorphism; efficiency

ABSTRAKT: Metódou elektroforézy na škrobovom géli sme analyzovali polymorfne varianty proteínov v mlieku 717 kráv slovenského strakatého plemena a sledovali vplyv genotypov κ -kazeínu na niektoré úžitkové vlastnosti (produkcia mlieka, tuku, bielkovín a laktózy) za obdobie prvej až štvrtej laktácie. Na základe Studentovho *t*-testu je možné s pravdepodobnosťou 0,05 % konštatovať, že existuje preukazný rozdiel v priemernej produkcii bielkovín (kg) medzi genotypmi AB a BB na prvej laktácii a v priemernej produkcii laktózy (kg) opäť na prvej laktácii medzi genotypmi κ -kazeínu AB a BB. U ostatných sledovaných vlastností nebol medzi jednotlivými skupinami genotypov κ -kazeínu preukazný rozdiel.

dojnica; plemeno slovenské strakaté; polymorfizmus κ -kazeínu; úžitkovosť

ÚVOD

Veľký rozmach techník molekulárnej biológie a genetiky umožnil v pomerne krátkom čase získať výsledky, cieľom ktorých je genotypovať zvieratá na prítomnosť rôznych alel dôležitých orgánov, ktoré ovplyvňujú reprodukčné vlastnosti, úžitkovosť a dispozíciu k dedičným chorobám a v konečnom dôsledku umožňujú selekciu zvierat pre šľachtenie (Grosclaude, 1988; Lien et al., 1994; Žitný et al., 1996).

Jedným z dôležitých využití je genotypovanie κ -kazeínu metódou genetického polymorfizmu v mlieku hovädzieho dobytku. Jeho vplyv na technologické vlastnosti mlieka a tiež na produkčné charakteristiky jednotlivých plemien študovali mnohí autori (Boichard et al., 1994; Čítek et al., 1996; Dvořák et al., 1994; Gajarská, 1995; Chrenek et al., 1995; Kalíšková et al., 1995).

κ -kazeín tvorí asi 15 % z kazeínového komplexu kravského mlieka. Biochemickými metódami na úrovni

mliečnych bielkovín sa dokázal genetický polymorfizmus tohto proteínu (Mácha, 1991a; Vašíček et al., 1995; Žitný et al., 1995). κ -kazeín BB je žiaducejší ako κ -kazeín AA, lebo prvý je spájaný s vyšším obsahom kazeínu v mlieku, s vyššou kapacitou výtlačnosti syra a lepšimi koagulačnými vlastnosťami z časového hľadiska zrážania syridlom a tukosti syreniny (Hanuš, Beber, 1995; Mácha, 1991b). Preto sa zdá, že by bolo žiaduce zvýšiť frekvenciu BB κ -kazeínu vhodnými selekčnými chovateľskými postupmi.

Cieľom práce bolo metódou elektroforézy na škrobovom géli stanoviť genotypy κ -kazeínu laktujúcich dojníc a analyzovať ich možný vplyv na produkciu mlieka a jeho zloženie.

MATERIÁL A METÓDY

Genetický polymorfizmus κ -kazeínu bol sledovaný na 717 dojniciach slovenského strakatého plemena za-

radených do kategórie chránených chovov (Záverčný protokol, 1995) na Poľnohospodárskom družstve Orechová Potôň, okr. Dunajská Streda.

Vlastná typizácia mlieka bola prevádzaná elektroforézou na škrobovom géli s prídavkom močoviny a merkaptotetanolu podľa metódy, ktorú popísali Thymánová a Larsen (1965).

Z frakcií modro sfarbených na škrobovom géli boli detekované homozygotné a heterozygotné genotypy κ -kazeínu. Zo zostáv kontroly úžitkovosti dojníc sa získali ukazovatele mliekovej úžitkovosti, t.j. produkcia mlieka, tuku, bielkovín a laktózy so zameraním na prvú až štvrtú laktáciu.

Vyhodnocovanie príslušných ukazovateľov bolo prevedené podľa genotypových početností κ -kazeínu. Prvú skupinu tvorili genotypy κ -kazeínu AA, druhú skupinu AB a tretiu skupinu BB. Preukaznosť diferencii medzi priemernými hodnotami vzájomne porovnávaných skupín bola stanovená *t*-testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri štúdiu genetického polymorfizmu κ -kazeínu v mlieku kráv slovenského strakatého plemena boli z celkového počtu 717 dojníc analyzované tri varianty genotypov – AA, AB, BB. V sledovanom súbore výrazne prevládali genotypy AB (59,7 %), ďalej homozygotné genotypy AA s počtom 201 dojníc a 28,0 % a najmenšiu genotypovú frekvenciu predstavoval κ -kazeín BB, ktorý bol detekovaný na 88 dojniciach s 12,3 %.

Poradie frekvencie uvedených genotypov κ -kazeínu je zhodné s údajmi autora Mácha (1991b), ktorý genotypovú štruktúru populácie hovädzieho dobytká hodnotil na 611 dojniciach českého strakatého plemena v tom istom poradí genotypov, avšak s rozdielnou genotypovou frekvenciou. V genotype AB zistil zastúpenie heterozygotov 45,6 %, homozygotov typu AA 27,6 % a BB 26,8 %. Uvedené výsledky sú zhodné so zistením autoriek Kalíšková a Ziková (1995), ktoré najväčšie zastúpenie genotypov κ -kazeínu stanovili opäť v heterozygotnej forme AB zo súboru 420 vzoriek mlieka.

Na základe použitého metodického postupu sme z ukazovateľov charakterizujúcich produkčné znaky hodnotili najskôr ich úroveň za jednotlivé laktácie a preukaznosť diferencii medzi priemermi sme porovnávali podľa genotypovej štruktúry κ -kazeínu. Výsledky tohto hodnotenia sú uvedené v tab. I až IV.

Úroveň produkcie mlieka za obdobie štyroch laktácií dosiahla vo všetkých troch genotypových kombináciách κ -kazeínu stúpajúcu tendenciu, pričom skupina kráv slovenského strakatého plemena s genotypom AA bola hodnotená za štvrtú laktáciu s najvyššou produkciou mlieka 5 053 kg, ďalej nasledovali dojnice s genotypom AB (4 935 kg) a v poradí tretiu skupinu predstavoval genotyp BB (4 662 kg). Napriek tomu, že sa prejavila určitá tendencia vyššej priemernej produkcie mlieka kráv s genotypom AA (obr. 1), porovnávané

rozdiely medzi skupinami s rôznym genotypom boli malé a štatisticky nevýznamné ($P \geq 0,05$). Naše výsledky súhlasia s poznatkami, ktoré uvádza Cowan (cit. Gajarská, 1995), v tom, že alela A podmieňuje vyššiu produkciu mlieka.

Pokiaľ ide o druhý ukazovateľ mliekovej úžitkovosti kráv, produkciu tuku za laktáciu, vplyv genotypov κ -kazeínu na túto úžitkovú vlastnosť opäť nebol štatisticky preukazný (tab. II). Dojnice s genotypom AA mali vyššiu produkciu tuku ($xx = 234$ kg) vo štvrtjej laktácii v porovnaní so zvieratami s genotypom AB a BB. Nami zistené výsledky priemernej produkcie tuku nie sú totožné so zistením autorov Chrenek et al. (1995), ktorí najväčšiu produkciu tuku kráv holštajnsko-frízskeho plemena stanovili v genotype BB (307 kg). Z hľadiska širšieho posúdenia súvislostí je nemožné urobiť s uvedenými autormi serióznejšie porovnanie, nakoľko v analyzovanom súbore boli zistené len dve dojnice genotypu BB.

Množstvo tuku vyjadrené odchýlkou od priemeru v percentách za laktáciu (obr. 2), dosahuje u genotypov κ -kazeínu AA, AB nadpriemerné hodnoty: v prvej laktácii – AA = 102,3 %, AB = 102,3 %, v druhej laktácii – AA = 102,9 %, v tretej laktácii – AB = 101,7 % a vo štvrtjej laktácii – AA = 102,1 %, AB = 100,8 %.

Pri hodnotení priemernej úžitkovosti bielkovín za laktáciu dosiahli najlepších výsledkov dojnice s genotypom κ -kazeínu AB na prvej laktácii – celková produkcia mliečnych bielkovín bola 139 kg. V ďalšom produkčnom období, ktoré spadá do štádia druhej laktácie, hodnota tohto ukazovateľa kolísala v rozmedzí 149 až 153 kg (Tab. III). Obdobná situácia, charakterizovaná vyrovnanosťou v množstve bielkovín za laktáciu, podľa genotypových kombinácií κ -kazeínu sa prejavuje i na tretej laktácii, kedy dojnice s genotypom AA vyprodukovali 161 kg bielkovín, s BB genotypom 162 kg bielkovín a s AB genotypom 166 kg bielkovín. Zistené výsledky úzko korešpondujú s údajmi na obr. 3, kde pre tento ukazovateľ na druhej a tretej laktácii sú vypočítané odchýlky bielkovín od priemeru značne vyrovnané s intervalom 98,6 až 101,8 %.

Dvořák et al. (1994) uvádzajú na druhej a ďalších laktáciách tendenciu vyššej produkcie bielkovín kráv plemena české strakaté v systéme s genotypom κ -kazeínu AB (180 kg) a u plemena čiernostrakatého nižšieho s genotypom AA (181 kg). Pri štúdiu genetickej štruktúry jednotlivých bielkovinových frakcií zistil Cowan (cit. Gajarská, 1995), že κ -kazeínová alela s variantom A ovplyvňuje pozitívne produkciu bielkovín v celkovom množstve vyprodukovaného mlieka.

Posledný ukazovateľ tejto časti práce predstavuje produkciu laktózy za obdobie prvej až štvrtjej laktácie, hodnotenú podľa genotypovania polymorfnych bielkovín κ -kazeínu. Na prvej laktácii vyprodukovali mlieko s najväčším množstvom laktózy dojnice slovenského strakatého plemena s genotypom AB, t.j. 196 kg. Zistili sme, že diferencie medzi priemernými hodnotami laktózy jednotlivých skupín dojníc s genotypom AB a BB boli na prvej laktácii štatisticky preukazné ($t = 2,342$;

I. Priemerná produkcia mlieka (kg) kráv slovenského strakatého plemena podľa zastúpenia genotypov κ -kazeínu – Average milk production (kg) of dairy cows of the Slovak Pied breed according to the representation of κ -casein genotypes

Laktácia ¹	Genotypy ²	Ukazovateľ ³				Rozdiely ⁴ / <i>t</i> -test		
		<i>n</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>	<i>v</i>	AA : AB	AA : BB	AB : BB
1.	AA	79	3 917	937,9	23,9	0,127 ⁻	1,545 ⁻	1,756 ⁻
	AB	186	3 933	971,0	24,6			
	BB	35	3 601	1 035,4	28,7			
2.	AA	59	4 437	910,9	20,5	0,775 ⁻	0,799 ⁻	0,319 ⁻
	AB	115	4 323	927,8	21,4			
	BB	27	4 256	1 005,4	23,6			
3.	AA	39	4 688	1 054,7	22,5	0,332 ⁻	0,076 ⁻	0,198 ⁻
	AB	81	4 754	959,5	20,1			
	BB	18	4 708	877,7	18,6			
4.	AA	24	5 053	1 144,2	22,6	0,409 ⁻	0,977 ⁻	0,741 ⁻
	AB	46	4 935	1 168,9	23,6			
	BB	8	4 662	920,7	19,7			
Laktácie hodnotené spolu ⁵	AA	201	4 355	1 050,5	24,1	0,601 ⁻	1,687 ⁻	1,407 ⁻
	AB	428	4 301	1 046,9	24,3			
	BB	88	4 125	1 073,4	26,0			

⁻ $P \geq 0,05$

¹lactation, ²genotypes, ³indicator, ⁴differences, ⁵lactations – total evaluation

II. Priemerná produkcia tuku (kg) kráv slovenského strakatého plemena podľa zastúpenia genotypov κ -kazeínu – Average fat production (kg) of dairy cows of the Slovak Pied breed according to the representation of κ -casein genotypes

Laktácia ¹	Genotypy ²	Ukazovateľ ³				Rozdiely ⁴ / <i>t</i> -test		
		<i>n</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>	<i>v</i>	AA : AB	AA : BB	AB : BB
1.	AA	79	175	42,5	24,2	0,072 ⁻	1,165 ⁻	1,313 ⁻
	AB	186	175	42,9	24,4			
	BB	35	164	46,7	28,3			
2.	AA	59	207	42,7	20,6	1,279 ⁻	0,854 ⁻	0,016 ⁻
	AB	115	198	43,0	21,6			
	BB	27	198	46,0	23,1			
3.	AA	39	222	51,3	23,0	0,503 ⁻	0,143 ⁻	0,619 ⁻
	AB	81	227	51,6	22,6			
	BB	18	221	39,9	18,0			
4.	AA	24	234	52,6	22,4	0,194 ⁻	0,664 ⁻	0,563 ⁻
	AB	46	231	55,5	23,9			
	BB	8	222	41,2	18,5			
Laktácie hodnotené spolu ⁵	AA	201	201	50,5	25,1	0,747 ⁻	1,439 ⁻	1,019 ⁻
	AB	428	198	51,2	25,9			
	BB	88	192	50,1	26,1			

⁻ $P \geq 0,05$

For 1–5 see Tab. I

$P \leq 0,05$). I keď sme na ďalších laktáciách zaznamenali vzostupný trend produkcie laktózy, výsledky medzi porovnávanými genotypmi κ -kazeínu neboli preukazné (tab. IV). Priemerné množstvo laktózy v mlieku na druhej laktácii bolo v rozpätí 201 kg (AB genotyp) až 208 kg (AA genotyp), na tretej laktácii v rozmedzí

215 až 221 kg a na štvrtej laktácii sme zaznamenali najvyššie množstvo u dojnic s genotypom κ -kazeínu AA (232 kg).

Zmeny v hodnotenom období však najlepšie charakterizujú hodnoty laktózy vypočítané ako odchýlky v percentách od priemeru za laktácie, pri zohľadnení

III. Priemerná produkcia bielkovín (kg) kráv slovenského strakatého plemena podľa zastúpenia genotypov κ -kazeínu III. Average protein production (kg) of dairy cows of the Slovak Pied breed according to the representation of κ -casein genotypes

Laktácia ¹	Genotypy ²	Ukazovateľ ³				Rozdiely ⁴ / <i>t</i> -test		
		<i>n</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>	<i>v</i>	AA : AB	AA : BB	AB : BB
1.	AA	44	136	30,9	22,6	0,522 ⁻	1,767 ⁻	2,367 ⁺
	AB	120	139	33,1	23,7			
	BB	25	122	32,9	26,9			
2.	AA	45	152	30,7	20,1	0,568 ⁻	0,102 ⁻	0,564 ⁻
	AB	85	149	30,7	20,5			
	BB	20	153	28,1	18,2			
3.	AA	34	161	35,1	21,7	0,675 ⁻	0,108 ⁻	0,377 ⁻
	AB	69	166	35,1	21,1			
	BB	15	162	35,3	21,7			
4.	AA	24	173	35,1	22,9	0,256 ⁻	1,606 ⁻	1,561 ⁻
	AB	40	170	39,6	21,3			
	BB	7	150	36,4	19,6			
Laktácie hodnotené spolu ⁵	AA	147	153	35,4	23,1	0,330 ⁻	1,837 ⁻	1,767 ⁻
	AB	314	152	35,4	23,2			
	BB	67	143	35,4	24,6			

⁻ $P \geq 0,05$, ⁺ $P \leq 0,05$

For 1–5 see Tab. I

IV. Priemerná produkcia laktózy (kg) kráv slovenského strakatého plemena podľa zastúpenia genotypov κ -kazeínu – Average lactose production (kg) of dairy cows of the Slovak Pied breed according to the representation of κ -casein genotypes

Laktácia ¹	Genotypy ²	Ukazovateľ ³				Rozdiely ⁴ / <i>t</i> -test		
		<i>n</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>	<i>v</i>	AA : AB	AA : BB	AB : BB
1.	AA	44	191	47,2	24,6	0,529 ⁻	1,776 ⁻	2,342 ⁺
	AB	120	196	51,8	26,3			
	BB	25	169	53,1	31,3			
2.	AA	45	208	45,4	21,8	0,739 ⁻	0,210 ⁻	0,310 ⁻
	AB	85	201	43,5	21,5			
	BB	20	205	46,0	22,4			
3.	AA	34	218	46,9	21,4	0,237 ⁻	0,211 ⁻	0,418 ⁻
	AB	69	221	46,1	20,8			
	BB	15	215	43,4	20,1			
4.	AA	24	232	53,7	23,1	0,202 ⁻	1,571 ⁻	1,535 ⁻
	AB	40	229	52,9	23,0			
	BB	7	202	40,9	20,2			
Laktácie hodnotené spolu ⁵	AA	147	209	49,3	23,5	0,428 ⁻	2,120 ⁺	1,997 ⁺
	AB	314	207	50,0	24,0			
	BB	67	194	50,7	26,1			

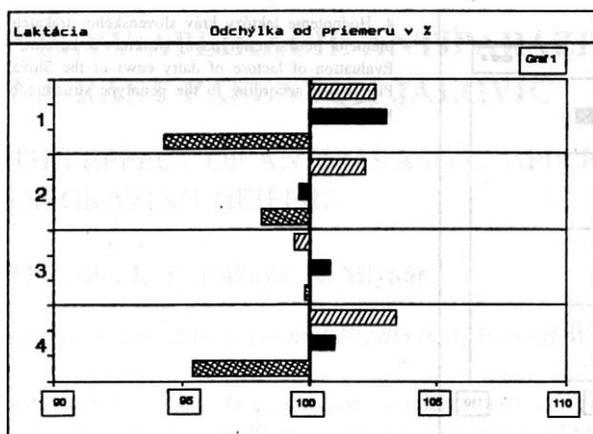
⁻ $P \geq 0,05$, ⁺ $P \leq 0,05$

For 1–5 see Tab. I

kategorizácie genotypov κ -kazeínu na tri skupiny AA, AB a BB (obr. 4). Za obdobie štyroch laktácií bolo dosiahnutých nadpriemerných hodnôt (100 % = priemer produkcie laktózy v kg za príslušnú laktáciu) na prvej laktácii v systéme genotypov κ -kazeínu AA, AB, na druhej laktácii to boli genotypy AA a BB, na tretej

laktácii genotypy AA a AB a na štvrtnej laktácii opäť genotypy AA a AB.

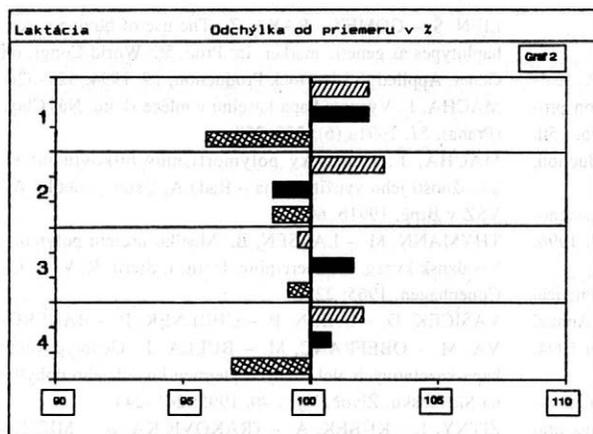
V nadväznosti na zistené výsledky je v posledných rokoch snaha selektovať podľa genotypu kazeínu. M á c h a (1991a) tento záujem odôvodňuje vzťahom medzi alelou B κ -kazeínu a niektorými technologickými



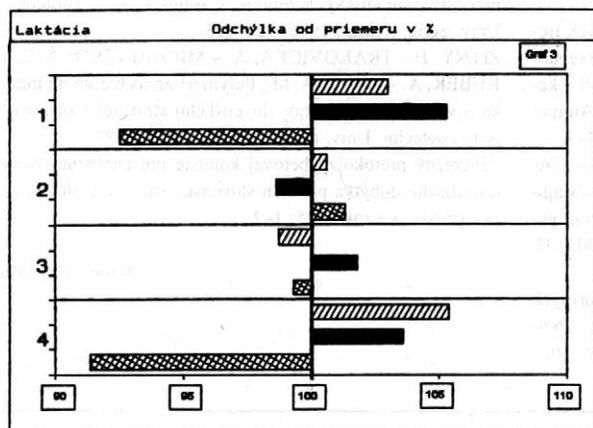
1. Hodnotenie mlieka kráv slovenského strakatého plemena podľa genotypovej štruktúry κ -kazeínu – Evaluation of milk of dairy cows of the Slovak Pied breed according to the genotype structure of κ -casein

Pre obr. 1 až 4 – For Figs. 1 to 4:

▨ AA genotyp κ -kazeínu – AA genotype of κ -casein
 ■ AB genotyp κ -kazeínu – AB genotype of κ -casein
 ▩ BB genotyp κ -kazeínu – BB genotype of κ -casein
 laktácia = lactation, odchýlka od priemeru v % = deviation from the mean in %



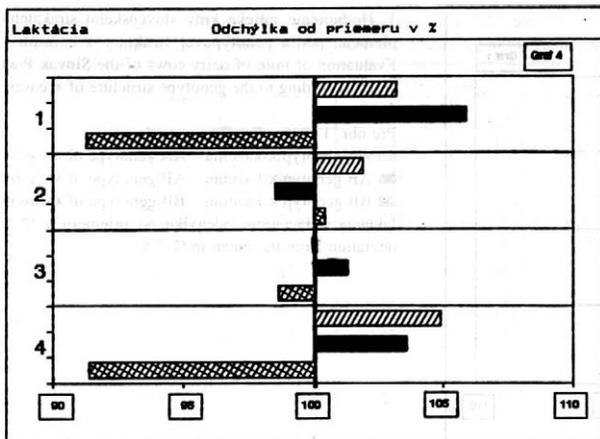
2. Hodnotenie tuku kráv slovenského strakatého plemena podľa genotypovej štruktúry κ -kazeínu – Evaluation of fat of dairy cows of the Slovak Pied breed according to the genotype structure of κ -casein



3. Hodnotenie bielkovín kráv slovenského strakatého plemena podľa genotypovej štruktúry κ -kazeínu – Evaluation of proteins of dairy cows of the Slovak Pied breed according to the genotype structure of κ -casein

vlastnosťami mlieka, pričom za príklad uvádza Francúzsko, kde sa dáva prednosť matkám býkov a otcov heterozygotného genotypu AB alebo genotypu BB.

Veľmi dobrú štruktúru z tohto pohľadu má slovenský strakatý dobytok, t.j. nami vypočítaných 72 % AB a BB genotypov κ -kazeínu.



4. Hodnotenie laktózy kráv slovenského strakatého plemena podľa genotypovej štruktúry κ -kazeínu – Evaluation of lactose of dairy cows of the Slovak Pied breed according to the genotype structure of κ -casein

LITERATÚRA

BOICHARD, D. – GROSCLAUDE, F. – LEROY, P.: Estimation of the effect of milk protein polymorphism on production traits in dairy cattle by tail analysis. In: Proc. 5th World Congr. on Genet. Applied to Livestock Production, 19, 1994: 303–306.

ČÍTEK, J. – ANTES, R.: Detekcia alel A a B na κ -kazeinovom lokusu plemene česká červinka. Živoč. Výr., 41, 1996: 49–51.

DVOŘÁK, J. – HAVLÍČEK, Z. – PŘIBYL, J.: Genetical polymorphism and milk protein production. In: 45th Annual Meeting of the EAAP, Edinburgh, UK, 5–8 September 1994: 83.

GAJARSKÁ, T.: Genotypovanie kapa-kazeinového génu využitím PCR-RFLP u hovädzieho dobytká. [Diplomová práca.] Nitra, 1995. 71 s. – Vysoká škola poľnohospodárska.

GROSCLAUDE, F.: Le polymorphisme génétique des principales lactoprotéines bovines. Prod. Anim., 1988: 5–17.

HANUŠ, O. – BEBER, K.: Časové porovnaní genových frekvenci mléčných proteinů dvou plemen skotu v České republice a vliv pasterizace mléka na jeho sýrařské vlastnosti v kapa-kazeinovém bílkovinovém systému. In: 46th Annual Meeting of the EAAP, Praha, 4–7 September 1995: 1–7.

CHRENEK, P. – VAŠÍČEK, D. – BAUEROVÁ, M. – GAJARSKÁ, T.: Charakteristika mliečkovej úžitkovosti holštajnsko-frízského plemena vo vzťahu ku kapa-kazeinovému genotypu. In: Sbor. Konf. Genetika a šlechtění zvířat, MZLU, Brno, 1995: 17.

KALÍŠKOVÁ, A. – ZIKOVÁ, V.: Genotypy polymorfných bielkovín mlieka dobytká a mlieková úžitkovosť. In: Sbor. Konf. Genetika a šlechtění zvířat, MZLU, Brno, 1995: 19.

LIEN, S. – GOMEZ – RAYA, Z.: The use of bovine casein haplotypes as genetic marker. In: Proc. 5th World Congr. on Genet. Applied to Livestock Production, 19, 1994: 323–326.

MÁCHA, J.: Význam kapa-kazeínu v mléce skotu. Náš Chov (Praha), 51, 1991a (6): 258–259.

MÁCHA, J.: Genetický polymorfismus bílkovin mléka a možnosti jeho využití. Folia – Řada A, Ústav genetiky AF VŠZ v Brně, 1991b. 60 s.

THYMAN, M. – LARSEN, B.: Maelko protein polymorfi hos dansk kvazg. Aarsberetning, Instit. f. Steril. R. V. A. C., Copenhagen, 1965: 225.

VAŠÍČEK, D. – UHRÍN, P. – CHRENEK, P. – BAUEROVÁ, M. – OBEFRANC, M. – BULLA, J.: Genotypovanie kapa-kazeinových alel rôznych plemien hovädzieho dobytká na Slovensku. Živoč. Výr., 40, 1995: 241–244.

ŽITNÝ, J. – KÚBEK, A. – TRAKOVICKÁ, A. – MICHALIČKOVÁ, E. – OSTERTÁG, I.: Zmeny v produkcii a zložení mlieka dojníc slovenského strakatého plemena podľa množstva somatických buniek v mlieku. Acta zootechn. Univ. agric. (Nitra), 1996: 127–133.

ŽITNÝ, J. – TRAKOVICKÁ, A. – MICHALIČKOVÁ, E. – KÚBEK, A. – HEDERA, M.: Polymorfizmus bielkovín mlieka a výskyt mastitíd kráv slovenského strakatého plemena. Acta zootechn. Univ. agric. (Nitra), 1995: 79–89.

Záverečný protokol výberovej komisie pre chránené chovy hovädzieho dobytká plemien slovenské strakaté a slovenské pingzauské pre rok 1995: 1–2.

Došlo 24. 6. 1996

Kontaktná adresa:

Ing. Július Žitný, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Katedra genetiky a plemenárskej biológie, ul. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, tel.: 087/601, kl. 462, fax: 087/41 14 51

VPLYV APLIKÁCIE ANTIPARAZITICKÝCH PRÍPRAVKOV NA RAST PASENÝCH JALOVÍC

THE EFFECT OF ANTIPARASITIC APPLICATIONS ON THE GROWTH OF GRAZING HEIFERS

M. Gallo, L. Rajčáková, R. Mlynár

Research Institute of Animal Production, Poprad Workplace, Slovak Republic

ABSTRACT: The goal was to investigate the effect of applications of Aldifal susp. and Ivomec Super on the growth and worm infestation of grazing heifers. A trial was conducted on 102 heifers with the average live weight of 367.81 kg at the beginning of the trial. Control herd of untreated heifers was separated from the experimental ones by an electric fence. The preparations were applied according to manufacturers' instructions in the third and eighth week after heifer transfer to the pasture. Excrement samples were taken for coprological examination after both applications. The animals were weighed once a month. The grazing season lasted 147 days. Tab. I shows the results of coprological examinations before antiparasitic application and after it. The efficacy of the first Aldifal application to heifers was 67.78% in coccidiosis and 82.44% in strongyloids. Ivomec Super was found to have the efficacy of 70.71% in coccidiosis and 90.99% in strongyloids. Ivomec Super efficacy was higher in both cases. Our results of both preparation efficacy are comparable with the results reported by other researchers. Fig. 1 shows the growth of grazing heifers. It is evident that while the control group had the live weight gain of 497 g ($s = 125$) in the grazing season, the experimental Aldifal-treated group showed the weight gain of 601 g ($s = 108$) and the Ivomec Super group 651 g ($s = 183$). The differences in heifer live weight were statistically insignificant. The animals in Aldifal-treated group had the live weight over the grazing season higher by 15.28 kg and those in Ivomec Super group higher by 22.63 kg than the control group. Applications of the antiparasitic preparations Aldifal and Ivomec Super to grazing heifers had positive effects. Ivomec Super application, in comparison with Aldifal susp. application, exhibited a 10% advantage through the higher efficacy to control intestinal parasites, which was reflected by the higher growth rate.

heifers; grazing; Ivomec Super; Aldifal

ABSTRAKT: V pokuse s jalovicami na pastve sme sledovali vplyv použitia Aldifalu a Ivomecu Super na ich začervenie a rast. Účinnosť prvej aplikácie Aldifalu jalovicami bola u kokcidióz 67,78 % a u strongyloidov 82,44 %. U Ivomecu Super sme zistili u kokcidióz účinnosť 70,71 % a u strongyloidov 90,99 %. Zvieratá zaradené do kontrolnej skupiny, ktorá nebola ošetrovaná antiparazitickým prípravkom, dosiahli za celú 147dňovú pasienkovú sezónu priemerný denný prírastok živej hmotnosti 497 g ($s = 125$). Pokusná skupina ošetrovaná Aldifalom dosiahla 601 g ($s = 108$) a skupina ošetrovaná Ivomecom Super 651 g ($s = 183$) g. Rozdiely v živej hmotnosti jalovic boli štatisticky nepreukázateľné. Aplikácia antiparazitických prípravkov Aldifal a Ivomec Super u pasených jalovic sa prejavila veľmi pozitívne. Použitie Ivomecu Super malo oproti Aldifalu výhodu vo vyššej účinnosti proti črevným parazitom a vo zvýšenej intenzite rastu jalovic.

jalovice; pastva; Ivomec Super; Aldifal

ÚVOD

Jedným z predpokladov pre dosiahnutie vysokých priemerných denných prírastkov v odchove hovädzieho dobytká je zabezpečenie dobrých zooveterinárnych podmienok. Medzi základné podmienky zaraďujeme aj odčervovanie zvierat, ktoré je nevyhnutné robiť pravidelne, zvlášť pri pasienkovom chove. Nerešpektovanie tohto opatrenia vedie k veľkým hospodárskym stratám.

Medzi najznámejšie širokospektrálne antiparazitické prípravky u nás patrí Ivomec, produkt firmy MSD Agvet, ktorý je pripravovaný z avermektínov, fermentač-

ných produktov pôdných aktinomycét *Streptomyces avermectilis*, do ktorých patrí aj abamektín a ivermektín. Táto zložka je v prípravku účinnou látkou. Novšie produkty firmy obsahujú okrem ivermektínu aj iné zložky. Prípravok registrovaný u nás pod značkou Ivomec Super obsahuje klorsulon, ktorý je účinný proti motoliciam.

Možnosti využitia ivermektínu a abamektínu pri ošetrovaní zvierat, ale i v humánnej medicíne zhrňuje práca autorov Campbell et al. (1989). V poslednom období sledovali vplyv použitia ivermektínu viacerí autori. Baggott et al. (1995) poukazujú na jeho dobrý

účinnok v bolusovej forme na rast pasených zvierat a na ich odčervenie od nematód. West et al. (1994) zistili, že po aplikácii ivermektínu došlo u paseného dobytká na siedmy deň k zníženiu začervenia nematódami o 43,9 až 97 %. McKenna (1995), ktorý sledoval vplyv ivermektínu na začervenenie pasených zvierat Cooperiami, Ostertagiami a Trichostrongiloidami počas troch rokov, zistil, že vplyvom jeho používania klesol výskyt týchto červov v rozpätí od 44 do 97 %. Zaujímavé sú aj práce (Schaper, 1989; Holter et al., 1994), v ktorých autori sledovali použitie ivermektínu na ekológiu pasienkov. Zistili, že nemá negatívne účinky.

Aldifal susp. 10 % a. u. v. je domáci výrobok firmy Mevak, určený na prevenciu a liečbu dicroceliózy, fasciolózy a iných gastrointestinálnych a pulmonálnych helmintóz hovädzieho dobytká s účinnou látkou albendazol.

Použitie Aldifalu u pasených jalovic odporúčajú Jurášek a kol. (1993) pre jeho širokú účinnosť. Slanina et al. (1991) uvádzajú, že albendazol, účinná látka Aldifalu susp. 10 %, pôsobí z benzimidazolov najširšie a účinkuje aj na odolné rody *Strongyloides* a *Trichocephalus*. Dorchies et al. (1992) uvádzajú, že účinnosť albendazolu na črevné parazity v ich pokusoch kolísala okolo 85 %.

Cieľom práce bolo porovnať vplyv použitia prípravkov Ivomec Super a Aldifal susp. 10 % na rast a začervenenie pasených jalovic.

MATERIÁL A METÓDA

V pasienkovom areáli PD Tatry, Spišská Belá, sme v 102kusovom stáde pasených jalovic aplikovali prípravok Ivomec Super a Aldifal. Hodnotené zvieratá boli pasené druhú sezónu. Obidva prípravky sme podávali zvieratám na tretí týždeň od začiatku pasienkovej sezóny. Druhú aplikáciu sme uskutočnili po ôsmich týždňoch od prvého podania. Pri prvej i druhej aplikácii

prípravkov sme od ošetrovaných zvierat odoberali vzorky trusu na koprologické vyšetrenie. Kontrolu tvorilo 120kusové stádo jalovic s priemernou hmotnosťou 347,3 kg na začiatku pokusu, pasené v tom istom areáli, ktoré nebolo ošetrované ani jedným prípravkom. Zvieratá sme vážili jedenkrát mesačne. Pasienková sezóna trvala 147 dní.

Obidva prípravky sme aplikovali podľa pokynov výrobcu, t.j. Ivomec v oblasti pleca subkutánne v dávke 2 ml na 100 kg živej hmotnosti a Aldifal perorálne v dávke 10 ml na 100 kg živej hmotnosti.

Koprologické vyšetrenie sme robili Benedekovou sedimentačnou a Sheatherovou flotačnou metódou.

Použitie oboch prípravkov sme zhodnotili aj po stránke ekonomickej.

Namerané hodnoty sme štatisticky spracovali na programe Statgraphics 2.6. a testovali *t*-testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky koprologických vyšetrení pred aplikáciou a po aplikácii antiparazitík sú uvedené v tab. I. Z tabuľky vyplýva, že pred podaním prípravkov sme u 75,84 % zvierat zistili oocysty kokcií a u 25,85 % zvierat vajíčka strongyloidného typu. Väčšina jalovic bola slabô nakazená. Iba u 1,72 % jalovic sme u kokcií a u strongyloidov zistili strednú intenzitu nakaženia. Nenažených bolo 20,68 % zvierat.

Po prvej aplikácii Aldifalu sa počet zvierat s kokcií došlo znížiť na 24,44 % a so strongyloidami na 4,54 %. V skupine s Ivomecom Super sme kokcie zistili po prvej aplikácii u 22,22 % a strongyloidy u 2,33 % zvierat. Vo všetkých prípadoch išlo iba o slabô nakazené zvieratá. Účinnosť prvej aplikácie Aldifalu bola u kokcií 67,78 % a u strongyloidov 82,44 %. U Ivomecu Super sme zistili u kokcií účinnosť 70,71 % a u strongyloidov 90,99 %. Účinnosť Ivomecu Super bola v oboch prípadoch vyššia. Naše zistenia týkajúce sa Ivomecu Super sú porovnateľné s výsledkami

I. Výsledky koprologického vyšetrenia jalovic na pastve pred a po aplikácii Aldifalu susp. 10 % a Ivomecu Super (v %) – The results of coprological examination of grazing heifers before and after application of Aldifal susp. 10% and Ivomec Super (in %)

Prípravok ¹	Nakazenosť ⁵	Kokcie ²			Strongyloidy ³			Počet nenakazených ⁴
		++	+	ojedinele ⁸	++	+	ojedinele	
	na začiatku pokusu ⁶	1,72	12,06	62,06	1,72	–	24,13	20,68
ALDIFAL	po prvej aplikácii ⁷		2,22	22,22		4,44	0,1	71,02
IVOMECSUPER	po prvej aplikácii ⁷			22,22		2,22	0,11	75,45

Nakazenosť: ojedinele – do 10 vajíčok v celej vzorke

+

– slabá, do 300 vajíčok v 1 g trusu

++

– stredná, 300–600 vajíčok v 1 g trusu

+++

– veľmi silná, nad 600 vajíčok v 1 g trusu

Infestation: scarce

– up to 10 eggs in the entire sample

+

– weak, up to 300 eggs per 1 g of excrements

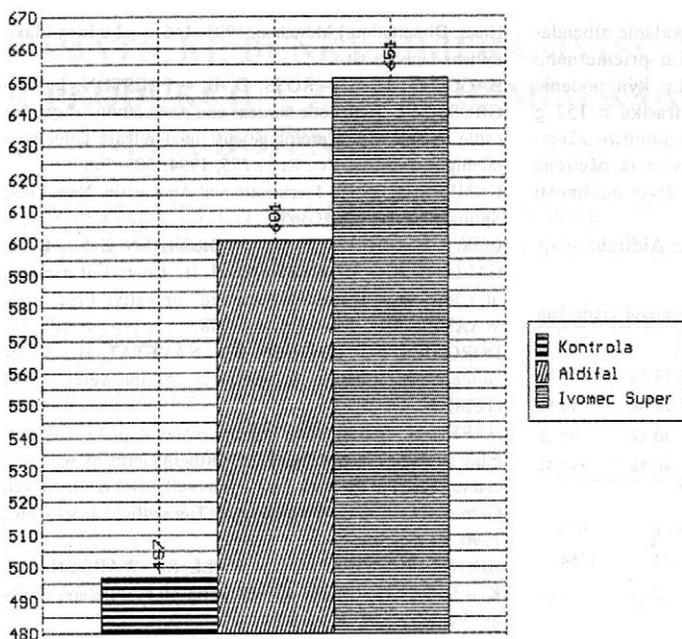
++

– intermediate, 300–600 eggs per 1 g of excrements

+++

– very heavy, more than 600 eggs per 1 g of excrements

¹preparation, ²coccidia, ³strongyloids, ⁴number of intact animals, ⁵infestation, ⁶at the beginning of the trial, ⁷after first application, ⁸scarce



1. Priemerné denné prírastky pasených jalovic; os x – skupiny, os y – gramy – Average daily weight gains of grazing heifers; x-axis - groups, y-axis - grams

autora McKenna (1995), hodnoty sú nižšie, ako uvádzajú u Ivomecu Alva-Valdes et al. (1986), ktorí zistili 99 až 100% účinnosť, a vyššie ako výsledky autorov Cox et al. (1987), ktorí zistili účinnosť 80,1 %.

Účinnosť Aldifalu sa približuje hodnote, ktorú uvádzajú Dorchie et al. (1992).

Rast pasených jalovic je uvedený na obr. 1 a v tab. II. Vyplýva z nich, že kým kontrolná skupina dosiahla počas pasienkovej sezóny prírastok živej hmotnosti 497 g ($s = 125$), tak pokusná skupina ošetrovaná Aldifalom dosiahla 601 g ($s = 108$) a skupina ošetrovaná Ivomecom Super 651 g ($s = 183$). Rozdiely v dosiahnutých prírastkoch živej hmotnosti neboli medzi skupinami štatisticky preukazné. Za pasienkové obdobie dosiahli zvieratá v skupine ošetrovanej Aldifalom vyššiu živú hmotnosť o 15,28 kg a v skupine ošetrovanej Ivomecom Super o 22,63 kg oproti kontrolnej skupine. K podobným výsledkom sa dopracovala aj Wheelerová

(1989), keď uvádza, že počas pasienkovej sezóny trvajúcej 154 dní dosiahli zvieratá ošetrované Ivomecom pour-on o 20,2 kg vyšší prírastok živej hmotnosti ako neošetrovaná skupina jalovic. Baggott et al. (1994) uvádzajú, že v pokuse s aplikáciou Ivomecu Super v boluse dosiahla neošetrovaná skupina zvierat priemerný denný prírastok živej hmotnosti v 168 dní trvajúcej pasienkovej sezóne 420 g, kým ošetrovaná skupina za to isté obdobie 590 g. Za celú sezónu bol rozdiel v prírastku živej hmotnosti medzi skupinami 28,39 kg v prospech skupiny ošetrovanej Ivomecom bolus.

Vplyv použitia viacerých antiparazitických prípravkov na rast pasených zvierat sledoval aj Harre (1990). Zistil, že zvieratá ošetrované ivermektínom dosiahli za pasienkovú sezónu o 20,6 kg vyšší prírastok živej hmotnosti ako zvieratá neošetrovanej skupiny, kým u skupiny ošetrovanej albendazolom bol prírastok živej hmotnosti vyšší iba o 18,6 kg. Podobné výsledky uvá-

II. Rast živej hmotnosti pasených jalovic – The growth of live weight in grazing heifers

Ukazovateľ		Živá hmotnosť ³					
		dátum ⁴					
		15. 5.	14. 6.	16. 7.	12. 8.	12. 9.	9. 10.
Kontrolná skupina ¹	\bar{x}	347,28	360,56	383,02	398,06	407,52	420,33
	s_x	19,24	19,82	18,69	18,35	18,86	18,53
Skupina ² Aldifal	\bar{x}	367,91	382,07	403,19	427,15	440,34	456,20
	s_x	19,59	19,36	18,72	19,07	18,40	18,78
Skupina Ivomec Super	\bar{x}	367,70	387,14	406,55	431,21	448,68	463,35
	s_x	19,78	19,85	19,48	18,92	18,33	18,91

¹control group, ²Aldifal group, ³live weight, ⁴date

dza aj Redl (1991), ktorý zistil, že podanie albendazolu jaloviciam sa prejavilo zvýšením priemerného denného prírastku živej hmotnosti o 12 g, kým podanie ivermektínu sa prejavilo zvýšením prírastku o 152 g oproti kontrole. Naše výsledky korešponujú zo závermi oboch autorov, ktorí zistili, že zvieratá ošetrované ivermektínom dosiahli vyšší prírastok živej hmotnosti ako zvieratá ošetrované albendazolom.

Ekonomické zhodnotenie aplikácie Aldifalu susp. 10 % a Ivomecu Super:

	Kontrola	Albendazol	Ivermektín
Náklady:			
- dávka pre 300 kg ž. h.		14 Sk	78 Sk
- úkon		26 Sk	12 Sk
- spolu		40 Sk	90 Sk
- 2 aplikácie		80 Sk	180 Sk
Príjmy:			
- prírastok ž. h. (g)	497	601	651
		+104	+154
- celkový prírastok za pasienkové obdobie (kg)		15,28	22,63
- realizačná cena (1 kg cca 40 Sk)		611,20	905,20
Zisk:			
		531,20	725,20
- čistý zisk (2x aplikácia)		53 152 Sk	72 552 Sk

Aplikácia oboch antiparazitických prípravkov Aldifal a Ivomec Super u pasených jalovic sa prejavila veľmi pozitívne. Použitie Ivomecu Super má však oproti Aldifalu výhodu vo vyššej účinnosti proti črevným parazitom, čo sa odrazilo na zvýšenej intenzite rastu a ekonomickej efektívnosti chovu.

LITERATÚRA

ALVA-VALDES, R. - WALLACE, D. H. - HOLSTE, J. E. - EGERTON, J. R. - COX, J. L. - WOODEN, J. W. - BARRICK, R. A.: Efficacy of Ivermectin in a topical formulation against induced gastrointestinal and pulmonary nematode infections, and naturally acquired grubs and lice in cattle. *Amer. J. Vet. Res.*, 47, 2389-2392.

BAADER, H.: In Vitro-untersuchungen zur Wirksamkeit von Ivermectin gegenüber Ektoparasiten von Rind und Schwein.

[Inau. Dissertation.] München, 1993. 166 s. - Ludwig-Maximilians-Universität.

BAGGOTT, D. G. - ROSS, D. B. - PRESTON, J. M. - GROSS, S. J.: Nematode burdens and productivity of grazing cattle treated with a prototype sustained-release bolus containing ivermectin. *Vet. Rec.*, 135, 1994: 503-506.

CAMPBELLA, W. C.: Ivermectin and Abamectin. New York, Springer-Verlag 1989: 363.

COX, J. L. - BARRICK, R. A. - BROKKEN, E. S. - RONCALLI, R. A. - SUTHERLAND, I. H.: Control of parasites of cattle with Ivermectin applied topically. *Proc. 12th WAAVP Congr.*, Montreal 1987: 58.

DORCHIES, P. - POTHIER, F. - NAVETAT, H.: A new concept in antihelminthic treatment. *Action vétér.*, 1992 (1228): 9.

HARRE, H.: Investigation into the economy of various worming strategies in grazing cattle Northern Germany with special reference to the Systemex - Intervall - Bolus. Hannover, Germany, Institut für Parasitologie, Tierärztliche Hochschule 1990. 82 s.

HOLTER, P. - STRONG, L. - WALL, R. - WARDHAUG, K. - HERD, R.: Effects of ivermectin on pastureland ecology. *Vet. Rec.*, 27, 1994: 211-213

JURÁSEK, V. a kol.: Veterinárna parazitológia. Bratislava, Príroda 1993: 382.

McKENNA, P. B.: Topically applied ivermectin and Cooperia infections in cattle. *N. Z. Vet. J.*, 43, 1995: 44.

REDL, P.: Subclinical gastrointestinal helminthoses in cattle. III. Studies on the effects on the body weight gain in large scale cattle herds. *Magy. állatorv. Lap.*, 46, 1991: 275-284.

SCHAPER, R.: Einfluss eines systemisch wirkenden Antiparasitikums (Ivermectin) auf die Dungfauna der Rinder bei Weidehaltung. [Inau. Dissertation.] Hannover, 1989. 97 s. - Tierärztliche Hochschule.

SLANINA, L.: Vademeccum veterinárneho lekára. Bratislava, Príroda 1991: 1182.

WEST, D. M. - VERMUNT, J. J. - POMROY, W. E. - BENTALL, H. P.: Inefficacy of ivermectin against Cooperia spp. infection in cattle. *N. Z. Vet. J.*, 42, 1994: 192-193.

WHEELER, S.: Untersuchungen zur Wirksamkeit des strategischen Einsatzes einer Ivermectin-pour-on-Formulierung gegen Magen-Darm-Strongyloiden und Lungenwurminfektionen bei erststömigen Weiderindern. [Inau. Dissertation.] Hannover, 1989. 121 s. - Tierärztliche Hochschule.

Došlo 7. 3. 1996

Kontaktná adresa:

Ing. Milan Gallo, CSc., Výskumný ústav živočišnej výroby, pracovisko Poprad, ul. SNP 2/1278, 058 01 Poprad, Slovenská republika, tel., fax: 092/72 28 27

SOMATICKÉ BUNKY MLIIEKA OVIEC VO VZŤAHU K PRODUKCII A ZLOŽENIU MLIIEKA POČAS OBDOBIA CICANIA A DOJENIA

SOMATIC CELLS IN SHEEP MILK IN RELATION TO MILK PRODUCTION AND COMPOSITION DURING SUCKING AND MILKING

M. Margetín¹, A. Čapistrák¹, J. Špánik¹, V. Foltys²

¹ *Research Institute of Animal Production, Sheep and Goat Management and Breeding
Station, Trenčín, Slovak Republic*

² *Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovak Republic*

ABSTRACT: Negative effects of subclinical mastitis on milk production were described in dairy cows, goats and partly in lambing ewes. Great changes in milk composition are regularly observed at mastitis. Somatic cell counts (SCC) can be an appropriate indicator of subclinical mastitis and milk quality in sheep. The objective of this paper was to determine a relation between SCC and the milk production and quality in lambing ewes of Tsigai (T) and Improved Valachian (IV) breeds during sucking (S) and milking (M) periods. A trial was conducted on lambing ewes of T and IV breeds in the 1st to the 3rd lactation in 1993 and in the 1st to 4th lactation in 1994. The lambing ewes were housed and managed under the same conditions over the experimental period. Milk samples for determination of SCC (Fossomatic 90, mfd. by Foss Electric Co., Denmark) and contents of solids (% S), proteins (% P), fat (% F) and lactose (% L, Multispec infrared analyzer) were taken by ewe milking in S period after intravenous application of oxytocin (5 i.u./ewe) and as part of milk recording at morning hand milking in M period. Milk samples were taken in such a way to be representative ones of the ewe's whole milk yield. Daily milk production (MP) was also recorded in individual ewes on the day of milk sampling; in S period, it was calculated from a milk quantity produced within a 4-hour interval and milked after the second oxytocin application, in M period from the yield obtained at morning and evening milk measuring. Calculation of linear phenotype correlations (r) was used to evaluate the relation between SCC and MP, or the content of basic components. Transformed SCC data ($\log_{10} \text{SCC}$) were used for regression analysis. Tab. I shows average values of SCC, milk production and composition in ewes in S and M periods in relation to the particular control milk measurements (CMM). Analyses of 369 and 497 milk samples in 1993 and 1994, revealed average SCC per lactation (S + M periods) at a level of $364 \times 10^3/\text{ml}$ and $1091 \times 10^3/\text{ml}$, $\log_{10}(\text{SCC})$ 2.25 and 2.68, resp.; 18.1% and 19.8% S; 4.98% and 5.33% P; 7.41% and 8.78% F, and 4.78% and 4.79% L. Average MP per lactation amounted to 1,077 ml in 1993 and 987 ml in 1994. There was a significant indirect relation for T and IV breeds between $\log_{10}(\text{SCC})$ and MP (Tab. II) both in S and M periods ($P < 0.05$ to 0.001). The phenotype correlation coefficient ranged from -0.160 to -0.309. The correlation coefficient between $\log_{10}(\text{SCC})$ and MP over the years 1993 and 1994 in aggregate (regardless of the breed) amounted to -0.291 in S period and to -0.192 in M period ($P < 0.001$, Tab. III, Figs. 1 and 2). According to the aggregate data over 1993 and 1994 (Tab. III), $\log_{10}(\text{SCC})$ is statistically significantly ($P < 0.001$) directly related to % P ($r = 0.431$ in S period - Fig. 5 and $r = 0.361$ in M period - Fig. 6) and also to % F (0.520 - Fig. 3 and 0.293 - Fig. 4) and indirectly related to % L (-0.347 - Fig. 2 and -0.314 - Fig. 3). Statistically significant relations ($P < 0.001$) between $\log_{10}(\text{SCC})$ and % S, % P, % F and % L were determined in T and IV breeds, while r values were higher in S period in most cases (Tab. II). The results indicate potential differences in the evaluated relations when the years or lactation stages are compared (S or M period, Tab. III).

ewe; lamb sucking; milking period; milk production; somatic cells; milk composition

ABSTRAKT: Pri bahniciach plemien cigája (C) a zošľachtená valaška (ZV) chovaných v rovnakých podmienkach sme v rokoch 1993 a 1994 zisťovali produkciu mlieka (PM) počas obdobia cicania (OC) a dojenia (OD). Zároveň boli odoberané vzorky mlieka pre stanovenie počtu somatických buniek (PSB, Fossomatic 90) a obsahu sušiny (% S), bielkovín (% B), tuku (% T) a laktózy (% L, Multispec). Zisťovanie PM a odber vzoriek boli robené v bežných prevádzkových podmienkach po vydojení mlieka použitím oxytocínu (5 M.J.) počas OC a z ručného výdoja počas OD. Hodnotením 369, resp. 497 vzoriek mlieka v rokoch 1993 a 1994 bol zistený priemerný PSB za laktáciu (OC + OD) $364 \times 10^3/\text{ml}$, resp. $1\ 091 \times 10^3/\text{ml}$, $\log_{10}(\text{PSB})$ 2,25, resp. 2,68; % S 18,1, resp. 19,8; % B 4,98, resp. 5,33; % T 7,41, resp. 8,78 a % L 4,78, resp. 4,79. Priemerná denná PM za laktáciu bola v roku 1993 1 077 ml a v roku 1994 987 ml. Medzi $\log_{10}(\text{PSB})$ a PM bola zistená pri plemene C i ZV významná nepriama závislosť, a to počas OC i OD ($P < 0,05$ až 0,001). Celkovo za rok 1993 a rok 1994 bol

fenotypový korelačný koeficient (r) medzi $\log_{10}(\text{PSB})$ a PM počas OC $-0,291$ a počas OD $-0,192$ ($P < 0,001$). Z kumulovaných údajov za roky 1993 a 1994 a plemeno C i ZV vyplýva, že $\log_{10}(\text{PSB})$ je v štatisticky významnej ($P < 0,001$) priamej závislosti s % B ($r = 0,431$ počas OC, resp. $0,361$ počas OD) a % T ($0,520$, resp. $0,293$) a v nepriamej závislosti s % L ($-0,347$, resp. $-0,314$).

ovca; cicanie jahniat; dojná perióda; produkcia mlieka; somatické bunky; zloženie mlieka; korelácie

ÚVOD

Pri posudzovaní kvality ovčieho mlieka z hľadiska zdravotnej nezávadnosti nadobúda stále väčší význam stanovenie počtu somatických buniek (PSB). Pre spracovateľov ovčieho mlieka môže byť PSB významným indikátorom kvality mlieka a pre chovateľov oviec indikátorom mastitíd (najmä subklinických). S možným využitím tohto ukazovateľa v šľachtiteľských programoch za účelom selekcie rezistentnejších jedincov voči mastitídám sa uvažuje aj u oviec. Jednoznačnému použitiu PSB v praxi bráni však veľká variabilita v tomto ukazovateli, ktorá je spôsobená mnohými genetickými i negenetickými faktormi, a to aj u neinfikovaných mliečnych žliaz (Bergonier et al., 1994; Ubertalle et al., 1994). Už dlhšie je diskutovanou a stále neuzatvorenou otázkou určenie horného limitu PSB pre zdravotne nezávadné ovčie mlieko (Mavrogenis et al., 1995; Fthenakis, 1996).

V posledných rokoch sa stále častejšie objavujú práce poukazujúce na negatívny vplyv subklinických mastitíd na produkciu mlieka aj u oviec (Torres-Hernandes, Hohenboken, 1979; Peris et al., 1994). Pri zápaloch mliečnej žľazy nastávajú významné zmeny aj v zložení mlieka. Znižuje sa predovšetkým produkcia laktózy a mení sa zastúpenie bielkovín (Kallantzopoulos, 1994). Všetky tieto okolnosti je potrebné brať v úvahu pri zámeroch zvyšovať produkciu ovčieho mlieka a syra na Slovensku, ktorých časť smeruje aj na zahraničné trhy.

Na Slovensku sa v roku 1993 obnovila individuálna kontrola mliekovej úžitkovosti oviec počas dojnej periódy v súlade s medzinárodnými pravidlami kontroly mliekovej úžitkovosti (Barrillet et al., 1992). V týchto pravidlách sa odporúča sledovať v rámci kvalitatívnej kontroly mlieka aj PSB. Vychádza sa z toho, že pri pravidelných kontrolných meraniach mlieka by sa pomocou PSB mohli včas zachytiť jedince so subklinickými mastitídami, čím by sa minimalizovali straty zo zníženej produkcie mlieka (Gonzalo et al., 1994). Ukazuje sa, že subklinické mastitídy majú negatívny vplyv na produkciu a zloženie mlieka aj počas cicania jahniat, čo sa môže prejaviť ich nižšími hmotnostnými prírastkami (Nowak et al., 1994).

Cieľom práce bolo zistiť závislosť medzi PSB a produkciou a zložením mlieka bahnic plemien cigája a zošľachtená valaška počas obdobia cicania a dojenia. Práca nadväzuje na náš predchádzajúci príspevok (Margetín et al., 1995), v ktorom boli analyzované zmeny v PSB počas laktácie a niektoré faktory, ktoré spôsobujú variabilitu v tomto ukazovateli.

MATERIÁL A METÓDA

Do experimentu boli zaradené bahnice plemien cigája (C) a zošľachtená valaška (ZV) z Účelového zariadenia Stanice chovu a šľachtienia oviec a kôz v Trenčianskej Teplej. Bahnice boli na prvej až tretej laktácii v roku 1993 a prvej až štvrtej laktácii v roku 1994. Pokus bol zostavený tak, aby počas cicania jahniat v ňom boli zastúpené bahnice s jedináčkami aj dvojčatami. Bahnice boli počas sledovaného obdobia ustajnené a chované v rovnakých podmienkach.

Vzorky mlieka k stanoveniu PSB (Fossomatic 90, fy Foss Electric, Dánsko) a obsahu základných zložiek mlieka (infračervený analyzátor Multispec) boli odoberané v období do odstavu jahniat do štandardných vzorkovníc s prísadou konzervačného prípravku, a to vdojením mlieka bahnic po intravenózne aplikácii oxytocínu (5 M.J./ks). Počas dojnej periódy boli vzorky mlieka odoberané v rámci pravidelnej kontroly mliekovej úžitkovosti v raňajšom ručnom dojení. V deň odberu vzoriek mlieka bola zaznamenávaná aj denná produkcia mlieka (PM), a to počas obdobia cicania na základe individuálne zisťovanej štvorhodinovej produkcie mlieka (vydojeného po druhej aplikácii oxytocínu) a počas dojnej periódy na základe raňajšom a večerňom merania mlieka v rámci kontroly mliekovej úžitkovosti. Vzorky mlieka boli odoberané v bežných prevádzkových podmienkach (maštalné prostredie do odstavu jahniat, prístrešok počas dojnej periódy) tak, aby odobraná vzorka reprezentovala celý výdaj bahnice. Odbery vzoriek boli robené počas cicania jahniat približne v 14dňových intervaloch a počas dojnej periódy v mesačných intervaloch. Priemerné dni laktácie sledovanej skupiny bahnic pri jednotlivých kontrolných meraniach mlieka (KMM) a priemerné hodnoty sledovaných ukazovateľov sú uvedené v tab. I. K vyhodnoteniu závislosti medzi PSB a produkciou a obsahom základných zložiek mlieka sme použili výpočet lineárnych korelácií (r) s využitím balíka matematicko-štatistických programov STATGRAPHIC. Údaje o PSB sme pred ich použitím v regresnej analýze transformovali pomocou dekadického logaritmu ($\log_{10} \text{PSB}$).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. I sú uvedené priemerné hodnoty PSB, produkcie a obsahu základných zložiek mlieka bahnic, ktoré boli vypočítané osobitne za obdobie cicania a dojenia v roku 1993 a v roku 1994. Ide o kumulované údaje za bahnice plemena C a ZV. Údaje prezentované

I. Priemerné hodnoty počtu somatických buniek ($\times 10^3/\text{ml}$), produkcie a zloženia mlieka bahnič počas obdobia cicania a dojenja – Average values of somatic cell counts ($\times 10^3/\text{ml}$), milk production and composition in lambing ewes in sucking and milking periods

Ukazovateľ	Rok	Obdobie cicania jahniat ⁷					Dojná perióda (po odstave jahniat) ⁸					Celkom ¹⁰
		kontrolné meranie mlieka ⁹					kontrolné merania mlieka ⁹					
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
<i>n</i>	1993	48	48	45	43	–	40	40	39	36	30	369
PSB*		270	314	274	330	–	457	490	268	465	485	364
Log ₁₀ (PSB)		2,23	2,20	2,16	2,25	–	2,26	2,30	2,11	2,43	2,36	2,25
Produkcia mlieka/deň ¹ (ml)		1 594	1 896	1 960	1 449	–	606	542	520	334	277	1 077
Sušina ² (%)		18,7	17,6	17,8	18,0	–	17,6	17,7	18,2	18,6	18,5	18,1
Bielkoviny ³ (%)		4,59	4,12	4,78	4,51	–	5,06	5,12	5,17	5,71	6,15	4,98
Tuk ⁴ (%)		8,52	7,75	7,07	7,66	–	6,81	6,79	7,43	7,46	6,91	7,41
Laktóza ⁵ (%)		4,66	4,80	5,07	4,96	–	4,87	4,87	4,69	4,52	4,51	4,78
Laktačný deň ⁶	9	23	36	51	–	78	106	135	162	190	–	
<i>n</i>	1994	37	48	59	57	57	55	50	45	46	43	497
PSB*		1 897	400	585	755	1 291	544	991	1 837	1 037	2 139	1 091
Log ₁₀ (PSB)		2,92	2,51	2,58	2,71	2,94	2,35	2,45	2,79	2,76	2,91	2,68
Produkcia mlieka/deň ¹ (ml)		1 690	1 610	1 672	1 357	951	527	649	520	482	348	987
Sušina ² (%)		21,8	20,1	19,4	19,7	20,0	19,3	19,3	19,4	20,0	19,6	19,8
Bielkoviny ³ (%)		5,34	4,39	4,54	4,95	5,17	5,63	5,72	5,70	6,21	6,02	5,33
Tuk ⁴ (%)		10,75	9,80	8,91	8,86	9,21	8,05	7,79	7,94	8,44	8,36	8,78
Laktóza ⁵ (%)		4,79	4,97	5,05	4,96	4,78	4,67	4,93	4,89	4,42	4,28	4,79
Laktačný deň ⁶	6	17	30	44	64	73	101	128	157	185	–	

*PSB – počet somatických buniek¹¹¹milk production/day, ²solids, ³proteins, ⁴fat, ⁵lactose, ⁶lactation day, ⁷lamb sucking period, ⁸milking period (after lamb weaning), ⁹control milk measurements, ¹⁰total, ¹¹somatic cell counts

v tab. I majú byť podkladom pre získanie celkového obrazu o dynamike zmien hodnotených ukazovateľov v sledovanom období. Nami udávané priemerné údaje, najmä v ukazovateli obsah sušiny a tuku, sú vyššie, ako zistili Jelínek et al. (1990) u plemena cigája a u kríženiek cigája x východofrízské plemeno. Analýzu zmien PSB v priebehu laktácie a hodnotenie variability v tomto ukazovateli, vychádzajúc z tých istých údajov, ako sú uvedené v tab. I, urobili Margetín et al. (1995).

Údaje o PSB, produkcii mlieka a obsahu sušiny, bielkovín, tuku a laktózy jednotlivých bahnič (priemerné hodnoty viď tab. I), ktoré boli získané pri jednotlivých KMM, boli použité pre výpočet fenotypových korelácií medzi $\log_{10}(\text{PSB})$ a produkciou a zložením mlieka bahnič.

Z tab. II vidieť, že medzi $\log_{10}(\text{PSB})$ a produkciou mlieka bahnič boli zistené u plemien C i ZV štatisticky významné negatívne fenotypové korelácie, a to počas obdobia cicania aj dojenia ($P < 0,05$ až $0,001$). Menšia závislosť medzi produkciou mlieka a PSB bola u oboch plemien zistená počas dojnej periódy ($r = -0,160$, resp. $-0,230$).

Z tab. II a III a obr. 1 a 2 je zrejme, že zvýšený PSB bahnič súvisí so znižovaním produkcie mlieka. V roku 1993 boli fenotypové korelácie medzi $\log_{10}(\text{PSB})$

a PM záporné, ale štatisticky nevýznamné; v roku 1994 a pri kumulovaných údajoch za roky 1993 a 1994 boli korelácie štatisticky vysoko významné ($P < 0,001$), aj keď išlo iba o miernu ($r < 0,5$), resp. slabú závislosť ($r < 0,3$). Nowak et al. (1993) zistili štatisticky významnú nepriamu závislosť medzi PSB a produkciou mlieka iba u jedného z troch hodnotených plemien počas 12týždňového obdobia ($r = -0,10$). Ubertalle et al. (1994) zistili počas dojnej periódy u dojného plemena lange taktiež štatisticky vysoko preukaznú nepriamu závislosť medzi PSB a PM ($r = -0,10$). Údaje veľmi blízke našim získali Gonzalez et al. (1994), ktorí u španielskeho plemena churra zistili medzi $\log_{10}(\text{PSB})$ a PM negatívny a štatisticky vysokopreukazný koeficient korelácie ($r = -0,31$). U francúzskych dojných plemien uvádzajú Lagriffoul et al. (1994) taktiež nepriamy vzťah medzi PSB a produkciou mlieka ($r = -0,2$).

Citované práce a naše predbežné výsledky naznačujú, že bude pravdepodobne potrebné zaviesť aspoň v chovoch zapojených do kontroly mliekovej úžitkovosti zisťovanie PSB v rámci pravidelných KMM. Takýmto spôsobom by sa mohli včas zachytiť bahnice so subklinickými mastitídami, čo by mohlo viesť k minimalizácii strát mlieka. Ak by sa robilo sledovanie PSB už počas cicania jahniat, zníženie strát v PM i strát z nižších prírastkov jahniat by bolo ešte výraznejšie.

II. Fenotypové korelácie (r) medzi $\log_{10}(\text{PSB})$ a produkciou a zložením mlieka bahnič počas obdobia cicania (1) a dojenia (2) pri plemenách cigája a zošľachtená valaška – Phenotype correlations (r) between $\log_{10}(\text{SCC})$ and milk production and composition in lambing ewes in sucking (1) and milking (2) period in the Tsigai and Improved Valachian breed

Závislá premenná ¹	Cigája ⁷		Zošľachtená valaška ⁸	
	1	2	1	2
Produkcija mlieka ² (ml)	-0,309+++	-0,160+	-0,258+++	-0,230++
Sušina ³ (%)	0,559+++	0,271+++	0,518+++	0,389+++
Bielkoviny ⁴ (%)	0,511+++	0,342+++	0,373+++	0,379+++
Tuk ⁵ (%)	0,524+++	0,242+++	0,515+++	0,343+++
Laktóza ⁶ (%)	-0,301+++	-0,312+++	-0,379+++	-0,304+++
<i>n</i>	210	224	232	200

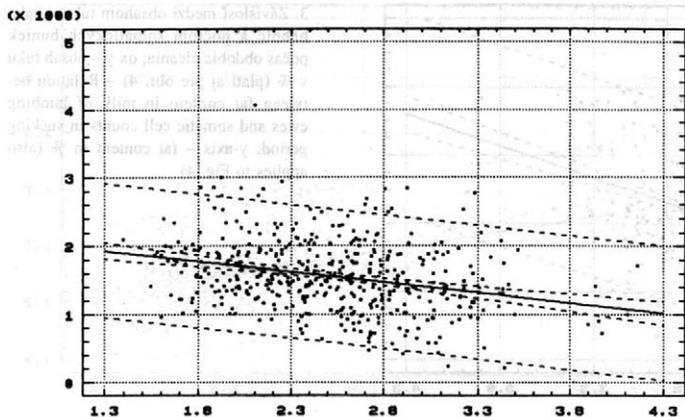
+ $P < 0,05$; ++ $P < 0,01$; +++ $P < 0,001$

¹dependent variable, ²milk production, ³dry matter, ⁴proteins, ⁵fat, ⁶lactose, ⁷Tsigai, ⁸Improved Wallachian

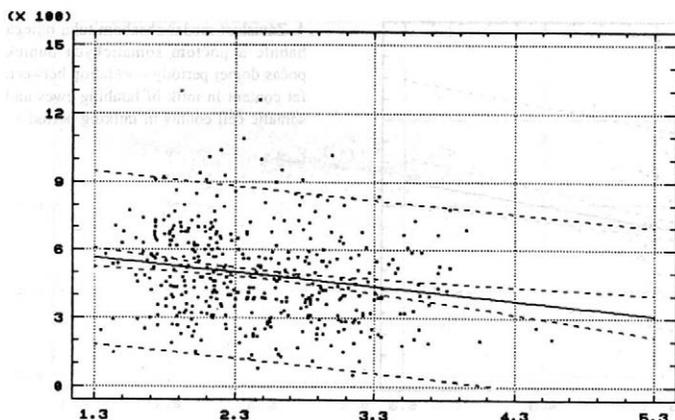
III. Fenotypové korelácie (r) medzi $\log_{10}(\text{PSB})$ a produkciou a zložením mlieka bahnič počas obdobia cicania (1) a dojenia (2) – Phenotype correlations (r) between $\log_{10}(\text{SCC})$ and milk production and composition in lambing ewes in sucking (1) and milking (2) period

Závislá premenná ¹	1993		1994		Spolu ⁷	
	1	2	1	2	1	2
Produkcija mlieka ² (ml)	-0,091	-0,126	-0,255+++	-0,309+++	-0,291+++	-0,192+++
Sušina ³ (%)	0,240++	0,109	0,435+++	0,278+++	0,536+++	0,330+++
Bielkoviny ⁴ (%)	0,103	0,169+	0,464+++	0,364+++	0,431+++	0,361+++
Tuk ⁵ (%)	0,301+++	0,002	0,413+++	0,276+++	0,520+++	0,293+++
Laktóza ⁶ (%)	-0,374+++	-0,022	-0,479+++	-0,458+++	-0,347+++	-0,314+++
<i>n</i>	184	185	258	239	442	424

+ $P < 0,05$; ++ $P < 0,01$; +++ $P < 0,001$



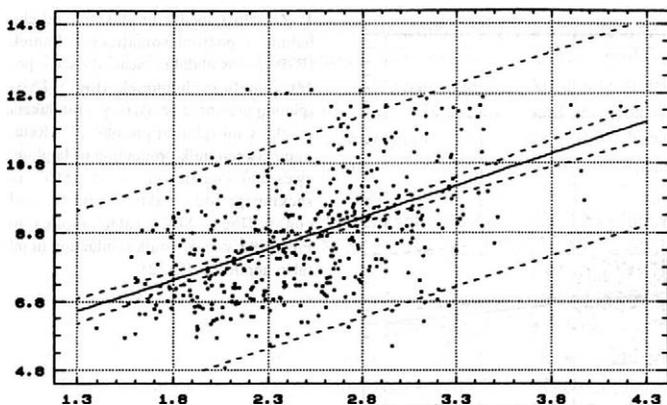
1. Závislosť medzi produkciou mlieka bahnič a počtom somatických buniek (PSB) počas obdobia cicania; os x – počet somatických buniek (\log_{10} PSB) (platí aj pre obr. 2 až 8); os y – produkcia mlieka v ml (platí aj pre obr. 2) – Relation between milk production of lambing ewes and somatic cell counts (SCC) in suckling period; x-axis – somatic cell counts (\log_{10} SCC) (also applies to Figs 2–8); y-axis – milk production in ml (also applies to Fig. 2)



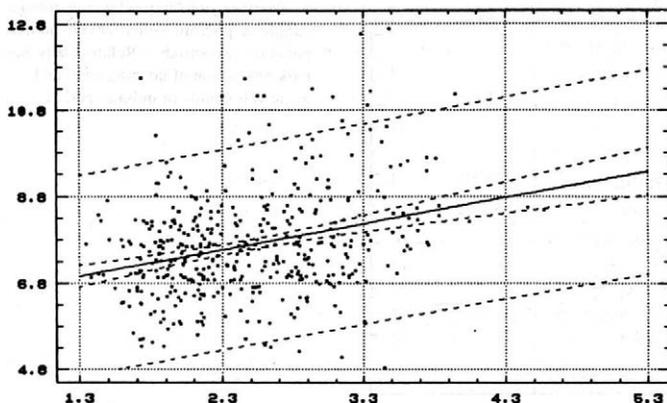
2. Závislosť medzi produkciou mlieka bahnič a počtom somatických buniek počas dojenej periódy – Relation between milk production of lambing ewes and somatic cell counts in milking period

V tab. II a III sú uvedené tiež výsledky fenotypových korelácií medzi PSB mlieka bahnič a obsahom sušiny, tuku, bielkovín a laktózy. \log_{10} (PSB) bol v štatisticky vysoko preukaznom vzťahu k obsahu sušiny, bielkovín, tuku aj laktózy ($P < 0,001$), a to u plemien C aj ZV bez ohľadu na štádium laktácie (obdobie cicania, resp. dojenia). Z tab. III je však zrejmé, že uvedené závislosti nemusia byť vždy štatisticky významné. Z kumulovaných výsledkov za oba sledované roky však vyplýva, že PSB je počas obdobia cicania a dojenia v priamej závislosti s obsahom sušiny ($r = 0,536$, resp. $0,330$), bielkovín ($r = 0,431$, resp. $0,361$) i tuku ($r = 0,520$, resp. $0,293$). Údaje uvádzané v tab. II a III a graficky zobrazené na obr. 3 až 6 naznačujú, že väzba medzi PSB a obsahom tuku a bielkovín bude zrejme silnejšia počas obdobia cicania ako dojenia. Výsledky veľmi blízke našim získali počas cicania jahniat Gut et al. (1994), ktorí medzi PSB a obsahom bielkovín, resp. tuku zistili štatisticky významnú ($P < 0,001$) priamu závislosť ($r = 0,2188$, resp. $0,1272$). Wojtowski et al. (1994) zistili tiež štatisticky významne vyšší obsah bielkovín a tuku u oviec s vyšším PSB. Nowak et al. (1993) pozorovali významný vzťah medzi PSB a obsahom tuku u dvoch a obsahom bielkovín

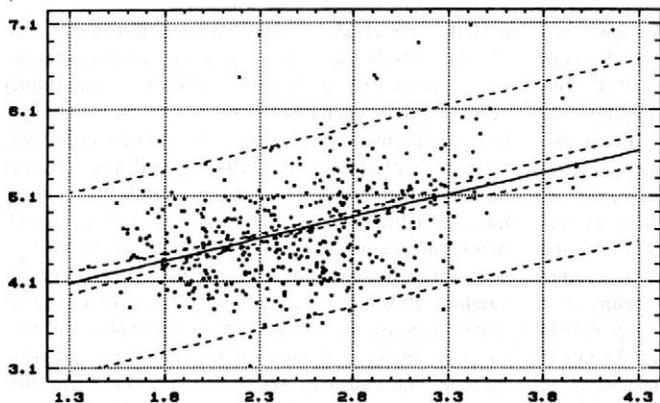
u všetkých troch sledovaných plemien. Bufano et al. (1994) v zhode s našimi výsledkami zistili významný vzťah medzi PSB a obsahom bielkovín počas dojenej periódy u oviec plemena leccese ($r = 0,490$), ale závislosť obsahu tuku a PSB v ich sledovaní nebola pozorovaná. Ubertalle et al. (1994) nezistili počas dojenej periódy u plemena lange významný vzťah PSB a obsahu tuku a bielkovín. Obsah tuku (získavanie vzoriek mlieka pomocou oxytocinovej metódy) nebol ovplyvnený zdravotným stavom mliečnej žľazy, resp. nebol vo vzťahu k PSB ani v práci autorov Diaz et al. (1994) a ani u autorov Lagriffoul et al. (1994), ktorí tento vzťah analyzovali počas dojenej periódy u plemena lacaune. Práca autorov Diaz et al. (1994) naznačuje, že vemenso subklinickou mastitídou, prejavujúcou sa vyšším PSB, má vyšší celkový obsah bielkovín, ale niektoré frakcie bielkovín neovplyvňuje (napr. obsah kazeínov). Kalantzopoulos (1994) uvádza, že vplyv mastitídnej mliečnej žľazy na celkový obsah bielkovín je zatiaľ otázný, ale zdá sa, že obsah kazeínov nie je mastitídnu mliečnou žľazou ovplyvňovaný, na rozdiel od rozpustných bielkovín, imunoglobulínov a sérového albumínu. Spojitosť medzi zvýšeným PSB a zvýšeným obsahom bielkovín počas dojenej periódy



3. Závislosť medzi obsahom tuku mlieka bahnič a počtom somatických buniek počas obdobia cicania; ox y – obsah tuku v % (platí aj pre obr. 4) – Relation between fat content in milk of lambing ewes and somatic cell counts in sucking period; y-axis – fat content in % (also applies to Fig. 4)



4. Závislosť medzi obsahom tuku mlieka bahnič a počtom somatických buniek počas dojenej periódy – Relation between fat content in milk of lambing ewes and somatic cell counts in milking period

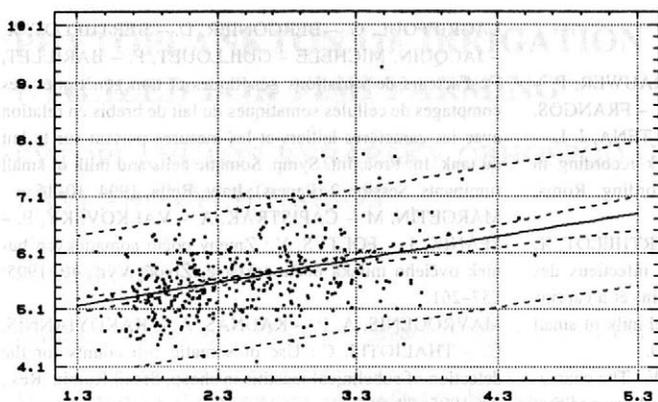


5. Závislosť medzi obsahom bielkovín mlieka bahnič a počtom somatických buniek počas obdobia cicania; ox y – obsah bielkovín v % (platí aj pre obr. 6) – Relation between protein content in milk of lambing ewes and somatic cell counts in sucking period; y-axis – protein content in % (also applies to Fig. 6)

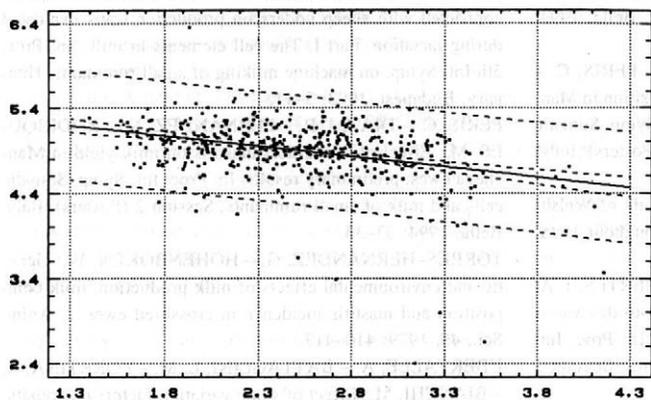
zistili aj Lagriffoul et al. (1994), ktorí túto závislosť vysvetľujú najmä zvýšeným obsahom rozpustných bielkovín. Nami získané výsledky týkajúce sa vzťahu PSB a obsahu tuku a bielkovín, berúc do úvahy aj výsledky zahraničných autorov, si budú vyžadovať ďalšie hlbšie štúdium.

Z tab. II a III a obr. 7 a 8 je zrejماً významná závislosť medzi PSB a obsahom laktózy. V takmer všet-

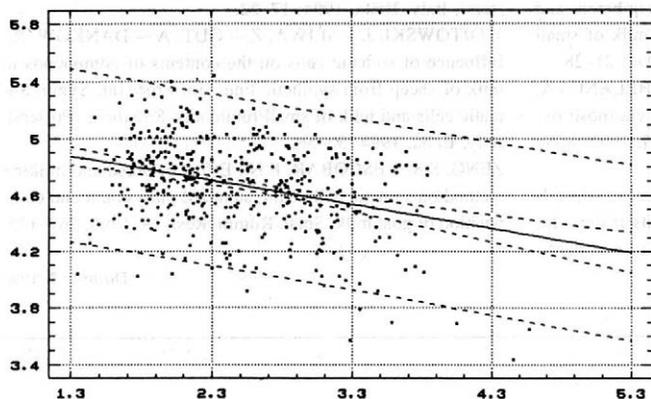
kých prípadoch, pri plemene C i ZV a počas obdobia cicania i dojenja, sme zistili štatisticky vysokopreukaznú nepriamu závislosť ($P < 0,001$) medzi PSB a obsahom laktózy. Hodnoty korelačných koeficientov – r (s výnimkou roku 1993 počas dojenja) boli vždy vyššie ako 0,3 a menšie ako 0,5. Negatívny a štatisticky významný vzťah medzi PSB a obsahom laktózy mlieka



6. Závislosť medzi obsahom bielkovín mlieka bahnič a počtom somatických buniek počas dojenej periódy – Relation between protein content in milk of lambing ewes and somatic cell counts in milking period



7. Závislosť medzi obsahom laktózy mlieka bahnič a počtom somatických buniek počas obdobia cicania; os y – obsah laktózy v % (platí aj pre obr. 8) – Relation between lactose content in milk of lambing ewes and somatic cell counts in sucking period; y-axis – lactose content in % (also applies to Fig. 8)



8. Závislosť medzi obsahom laktózy mlieka bahnič a počtom somatických buniek počas dojenej periódy – Relation between lactose content in milk of lambing ewes and somatic cell counts in milking period

ovic počas dojenej periódy pozorovali aj Bufano et al. (1994) a Ubértalle et al. (1994) a počas obdobia cicania Nowak et al. (1993), Gut et al. (1994), Wojtowski et al. (1994) a Díaz et al. (1994). Hodnoty korelačných koeficientov sa pohybovali v rozpätí od $-0,24$ až do $-0,63$. Negatívny vzťah medzi PSB a obsahom laktózy bol zdokumentovaný aj v prá-

cach robených na kravskom a kozom mlieku (Zeng, Escobar, 1995). Nami získané výsledky potvrdzujú doteraz získané výsledky prác zahraničných autorov, z ktorých vyplýva, že obsah laktózy v mlieku oviec môže byť dobrým indikátorom zdravotného stavu vena, a to počas cicania jahniat i počas dojenja.

LITERATÚRA

- BARILLET, F. – ASTRUC, J. M. – DE BRAUWER, P. – CASU, S. – FABBRI, G. – FEDDERSEN, E. – FRANGOS, K. – GABINA, D. – GAMMA, L.T. – RUIS TENA, J. L. – SANA, S.: International regulations for milk recording in sheep. In: Int. Committee for Animal Recording, Roma, 1992. 20 s.
- BERGONIER, D. – LAGRIFFOUL, G. – BERTHELOT, X. – BARILLET, F.: Facteurs de variation non infectieux des comptages de cellules somatiques chez les ovins et à caprins laitiers. In: Proc. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 2, Italy, Bella, 1994: 1–20.
- BUFANO, G. – DARIO, C. – LAUDADIO, V.: The characterizing of leccese sheep: variations of chemical composition and lactodinamographic parameters in milk as related to somatic cell count. In: Proc. Int. Sym. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 3 (Posters), Italy, Bella, 1994: 39–42.
- DIAZ, J.R. – MUELAS, R. – SEGURA, C. – PERIS, C. – MOLINA, P.: Effect of mastitis on milk composition in Manchega ewes: Preliminary results. In: Proc. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 3 (Posters), Italy, Bella, 1994: 43–47.
- FTHENAKIS, G. C.: Somatic cell counts in milk of Welsh-Mountain, Dorset-Horn and Chios ewes throughout lactation. *Small Rumin. Res.*, 20, 1996: 155–162.
- GONZALO, C. – DE LA FUENTE, L. F. – FUERTES, J. A. – FERNANDEZ, G. – PRIMITIVO, F. S.: Day-to-day variation of the somatic cells count in ewe milk. In: Proc. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 2 (Posters), Italy, Bella, 1994: 26.
- GUT, A. – WÓJTOWSKI, J. – DANKÓW, R. – WOJCIECHOWSKI, J. – MALINOWSKI, E.: Somatic cells and physico-chemical traits of milk of some Polish sheep breeds and lines. In: Proc. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 3 (Posters), Italy, Bella, 1994: 21–28.
- JELÍNEK, P. – GAJDÚŠEK, S. – ILLEK, J. – HELANOVÁ, I. – HLUŠEK, J.: Změny základního složení a vlastností ovčího mléka v průběhu laktace. *Živoč. Výr.*, 35, 1990: 803–815.
- KALANTZOPOULOS, G.: Influence de la presence de cellules somatiques au lait a la qualite des produits laitiers. In: Proc. Int. Sym. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 3, Italy, Bella, 1994: 1–7.
- LAGRIFFOUL, G. – BERGONIER, D. – BERTHELOT, X. – JACQUIN, MICHELE – GUILLOUET, P. – BARILLET, F.: Facteurs de variations génétiques et non génétiques des comptages de cellules somatiques du lait de brebis en relation avec les caractères laitiers et les mesures portant sur le lait du tank. In: Proc. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 2 (Papers), Italy, Bella, 1994: 10–15.
- MARGETÍN, M. – ČAPISTRÁK, A. – VALKOVSKÝ, P. – ŠPÁNIK, J. – FOLTYS, V.: Zmeny počtu somatických buniek ovčieho mlieka počas laktácie. *Živoč. Výr.*, 40, 1995: 257–261.
- MAVROGENIS, A. P. – KAUNAS, A. – KAKOYIANNIS, C. – THALLOTIS, C.: Use of somatic cell counts for the detection of subclinical mastitis in sheep. *Small Rumin. Res.*, 17, 1995: 79–84.
- NOWAK, W. – NIZNIKOWSKI, R. – RANT, W. – TYZSKA, Z. J. – JANIKOWSKI, W. T.: The influence of factors connected with sheep udders on production traits evaluated during lactation. Part I. The cell elements in milk. In: Proc. 5th Int. Symp. on machine milking of small ruminants, Hungary, Budapest, 1993: 3–11.
- PERIS, C. – DIAZ, J. R. – FERNÁNDEZ, N. – RODRIQUÉS, M.: Effect of subclinical mastitis on milk yield in Manchega ewes: preliminary results. In: Proc. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 2 (Posters), Italy, Bella, 1994: 33–36.
- TORRES–HERNÁNDEZ, G. – HOHENBOKEN, W.: Genetic and environmental effects of milk production, milk composition and mastitis incidence in crossbred ewes. *J. Anim. Sci.*, 49, 1979: 410–417.
- UBERTALLE, A. – BATTAGLINI, L. M. – FORRTINA, R. – BIANCHI, M.: Effect of some variation factors on somatic cell count in Delle Langhe sheep milk. In: Proc. Int. Sym. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 2 (Posters), Italy, Bella, 1994: 17–22.
- WOJTOWSKI, J. – SLIWA, Z. – GUT, A. – DANKÓW, R.: Influence of somatic cells on the contents of compounds in milk of sheep from synthetic lines. In: Proc. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants, Session 2 (Posters), Italy, Bella, 1994: 50–56.
- ZENG, S.S. – ESCOBAR, E.N.: Effect of breed and milking method on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. *Smal. Rumin. Res.*, 19, 1996: 169–175.

Došlo 1. 7. 1996

Kontaktná adresa:

RNDr. Milan Margetín, CSc., Výskumný ústav živočišnej výroby, Stanica chovu a šľachtenia oviec a kôz, Opatovská cesta 53, 911 43 Trenčín, Slovenská republika, tel.: 0831/53 76 71–3, fax: 0831/53 28 42, e-mail: MARGETIN@VUZV.SK

PHYTOPLANKTON OF IRRIGATION RESERVOIRS UTILIZED FOR FISH FARMING

FYTOPLANKTÓN RYBÁRSKY OBHOSPODAROVANÝCH ZÁVLAHOVÝCH NÁDRŽÍ

E. Štefková

Institute of Zoology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovak Republic

Dedicated to the memory of Ladislav Hochman

ABSTRACT: In 1987–1989 the species composition of phytoplankton, its abundance and chlorophyll concentrations were studied in the irrigation reservoirs Petrova Ves and Prietrž (West Slovakia). Reservoirs were utilized not only for irrigation but also for production of stocking and marketable carps as well as in two-year cycles. The phytoplankton community of both reservoirs is very similar in species composition and development dynamics and is considered to be a typical pond community. A total of 270 algal taxa were identified, of which 14 were observed in Slovakia for the first time. In Petrova Ves we recorded 221 taxa and in Prietrž 178. Chlorophytes and diatoms represented the largest proportion in both reservoirs. The chlorophyll *a* content reached maximum concentration during spring and autumn. Generally higher values of chlorophyll as well as in the mean summer concentration of chlorophyll were measured in Petrova Ves, where remarkable differences were monitored during growth season. The abundance of phytoplankton and content of chlorophyll in both reservoirs of the study were lower in years of fish stocking than in the year of harvesting marketable fish. The phytoplankton community of Prietrž was more stable, cell concentrations and chlorophyll content were lower here, without any remarkable differences during the year of study.

phytoplankton; species composition; diatoms; irrigation reservoirs; abundance; chlorophyll *a*

ABSTRAKT: V rokoch 1987 až 1989 sme na závlahových nádržiach Petrova Ves a Prietrž (západné Slovensko) sledovali druhové zloženie fytoplanktónu, jeho abundanciu a obsah chlorofylu *a*. Nádrže boli využívané nielen na zavlažovacie účely, ale tiež na produkciu násadových a trhových kaprov v dvojročných cykloch. Spoločenstvo fytoplanktónu oboch sledovaných nádrží, ktoré bolo svojím druhovým zložením ako aj dynamikou rozvoja veľmi podobné, možno označiť ako typické rybníčné. Spolu sme tu zistili 270 taxónov siníc a rias, z čoho 14 druhov bolo pre Slovensko nových. V závlahovej nádrži Petrova Ves sme determinovali 221 taxónov, v Prietrži 178. Najvyšší podiel u oboch nádrží tvorili zelené riasy a rozsievky. Obsah chlorofylu *a* vyjadrený hodnotou nekorigovaného chlorofylu *a* dosahoval dve maximá – jarne a jesenné. Vyššie hodnoty chlorofylu *a*, ako aj priemernú letnú koncentráciu chlorofylu *a* sme namerali v nádrži Petrova Ves, kde však dochádzalo počas vegetačnej sezóny k výrazným výkyvom. Abundancia fytoplanktónu a obsah chlorofylu *a* v oboch nádržiach boli vyššie v roku, kedy bola daná násada rýb, ako v roku, kedy sa robil výlov rýb. Spoločenstvo fytoplanktónu závlahovej nádrže Prietrž bolo stabilnejšie, hodnoty abundancie aj množstva chlorofylu *a* tu boli nižšie, počas roka však bez väčších výkyvov.

fytoplanktón; druhové zloženie; rozsievky; závlahové nádrže; abundancia; chlorofyl *a*

INTRODUCTION

Irrigation reservoirs represent a specific type of multi-purpose reservoirs. Their main role is to collect water required for irrigation of agricultural land during dry periods of the year. They are utilized for the production of stock as well as marketable fish at the same time. Such reservoirs have a specific regime because their water is permanently used for irrigation in growth season. This causes decreasing water levels, a reduction of water volume and water surface area and consequent changes of reservoir biocenosis.

Adequate scientific attention has not been paid to irrigation reservoirs from the hydrobiological viewpoint. A complex hydrobiological investigation of irrigation reservoirs utilized for fish production in West Slovakia was carried out by Hochman, Šporka (1986), Šporka, Hochman (1987), Hochman et al. (1988, 1989). The problem of irrigation waters from the limnological point of view was studied by Verešiková (1976). Species composition of phytoplankton, taxonomy of cyanophytes and chlorococcal algae of small water reservoirs used for various purposes were studied by Hindák (1976, 1977,

1980, 1984, 1988, 1990), Árpová, Hindák (1978), Hindák, Holod (1983), Halátová (1988), Horecká et al. (1994). The biology of the reservoirs Nové Mlýny was studied by Heteša, Marvan (1984), Heteša, Sukop (1985), Heteša et al. (1988), Žáková (1994). Several conferences have paid attention to the problems of water reservoirs, as well as publications by Kočková, Žáková (1979), Pechar (1988), Přikryl (1988), Desortová (1985), Hochman et al. (1985, 1989), Fott et al. (1980, 1985) etc.

The plankton abundance and biomass in irrigation reservoirs Petrova Ves and Prietrž was investigated in 1987–1989 within the framework of a complex hydrobiological study „Directive controlled fish management under specific natural and experimental conditions“.

LOCALITY DESCRIPTION

The two irrigation reservoirs, Petrova Ves and Prietrž, are situated in West Slovakia in the area of the Small Carpathians. They represent various types in terms of size, depth, intensity of water removal for irrigation and above all quality of the inflowing water loaded with sewage from agricultural settlements and waste waters from various farms. Both were utilised not only for irrigation but for production of stocking and marketable carp as well, managed by the State Fisheries at Stupava in two-year cycles.

Irrigation reservoir Petrova Ves

The reservoir dam is at Unínský brook (left tributary of the river Morava), it has 2 inlets, situated at 200 m above sea level, area 36.4 ha, maximum depth being 5 m, reservoir pH 7.5–8.6.

Irrigation reservoir Prietrž

The reservoir is built up at Dunkácky brook (tributary of the river Myjava) at 300 m above sea level. The area of the reservoir is 12 ha, maximum depth being 8 m, reservoir pH 8.0–8.5.

Both reservoirs are almost without aquatic macrophyte vegetation, except at the outlet from the reservoirs (Hochman, Kírka, 1989).

MATERIAL AND METHODS

Samples were taken at monthly intervals, during the period of March to October every year. Representative water samples for obtaining phytoplankton were taken with a Patalas sampler. Phytoplankton composition, abundance and chlorophyll *a* concentrations were investigated. The qualitative microscopic analyses were carried out using fresh samples after sample concentration by centrifuge. Diatoms were determined from per-

manent slides prepared by oxidation in 30% hydrogen peroxide and valves were mounted in Pleurax. For quantitative analyses samples were fixed with Lugol solution after sampling, and the analyses proper were made using the sedimentation chamber technique (Utermöhl, 1958). Chlorophyll was determined by the spectrophotometric method (Desortová et al., 1977). The results were related to uncorrected chlorophyll *a* per $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$.

RESULTS

Irrigation reservoir Petrova Ves

During the three-year period of the investigations (1987–1989) 221 algal taxa were determined in Petrova Ves. Of these 8 belonged to Cyanophyta, 96 to Chromophyta (73 to Bacillariophyceae), 87 to Chlorophyta, 30 to Euglenophyta (Tab. I). In 1989 the richest species composition (165) was recorded and the smallest number of species (143) in 1987 (Fig. 1). The species composition of the phytoplankton community did not change significantly during the period of the investigation.

During cold spring months there was brown and brown-green turbidity originating from vegetational sources. Diatoms, namely centrics (*Cyclotella comta*, *C. meneghiniana*, *C. atomus*, *Stephanodiscus hantzschii*), less pennates (*Nitzschia acicularis*, *N. hungarica*, *Cymbella ventricosa*, *Cymatopleura librilis*, *Fragilaria acus*), and occasionally cryptomonads (*Cryptomonas erosa*, *C. ovata*) dominated the phytoplankton. In April 1987 cryptomonads represented about 60% of the total abundance (7 400 cells from 12 200). At the end of May, green algae, namely the flagellates (*Chlamydomonas cingulata*, *C. debaryana*, *C. pertusa*, *Nephroselmis olivacea*), and several species of chlorococcal algae were added to the diatoms. The species *Marvania geminata* occurred too (described by Hindák, 1976, in this locality). Community change was noticed during the period of zooplankton growth and consequent phytoplankton reduction. The water was relatively clear, highly transparent with low species and cell numbers (Štefková, Illyová, 1990). During the summer months species variability and cell abundances were highest. All groups of planktonic algae were represented. Chlorococcal species were dominant (e.g. *Chlamydomonas cingulata*, *C. debaryana*, *C. pertusa*, *Nephroselmis olivacea*), and various species of *Scenedesmus* genus. In 1988–1989 particularly in September 1988 (9 688 cells per 1 ml) and October 1989 (15 623 cells per 1 ml) higher numbers of euglenophytes of the genera *Euglena* and *Trachelomonas* were noticed compared with the same period in 1987. This suggests that an increased amount of organic substances was transported from the catchment to the reservoir. In the autumn diatom species numbers increased.

I. Qualitative composition of phytoplankton in the reservoirs Petrova Ves and Prietrž in 1987-1989

	Petrova Ves			Prietrž	
	1987	1988	1989	1988	1989
CYANOPHYTA					
Cyanophyceae					
<i>Anabaena</i> sp.		+	+	+	+
<i>Cyanogranis ferruginea</i> (Wawr.) Hind.			+		+
<i>Gomposphaeria</i> sp.	+				
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenb.) Kütz.			+	+	
<i>M. tenuissima</i> Lemm.			+	+	
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz.			+		
<i>Oscillatoria limosa</i> Ag. ex Gom.	+	+			+
<i>Phormidium</i> sp.			+		
CHROMOPHYTA					
Chrysophyceae					
<i>Bicosoeca planctonica</i> Kisselev					
<i>Chromulina</i> sp.				+	+
<i>Chrysooccus biporus</i> Skuja	+	+	+	+	+
<i>Ch. rufescens</i> Klebs	+	+	+	+	+
<i>Dinobryon crenulatum</i> W. et G. S. West				+	
<i>D. divergens</i> Imhof			+		+
<i>Kephyriopsis cylindrica</i> (Lackey) Fott				++	
<i>Mallomonas</i> sp. div.	+	+	+	+	+
<i>Pseudokephyron entzii</i> Conr.	+			+	+
<i>P. conica</i> (Schiller) Schmid	+		+		
Xanthophyceae					
<i>Centrtractus belenophorus</i> Lemm.			+		+
<i>Dichotomococcus curvatus</i> Korš.	+		+		
<i>Goniochloris mutica</i> (A. Br.) Fott	+	+	+		
<i>G. smithii</i> (Bourr.) Fott		+			
<i>Tribonema viride</i> Pasch.		+			
<i>T. vulgare</i> Pasch.		+			+
Bacillariophyceae					
* <i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round				+	+
* <i>Cyclotella atomus</i> Hust.	+	+	+	+	+
<i>C. comta</i> (Ehrenb.) Kütz.	+		+	+	+
<i>C. kuetzingiana</i> var. <i>planetophora</i> Thw.				+	
<i>C. meneghiniana</i> Kütz.	+	+	+	+	+
<i>C. ocellata</i> Pant.		+	+	+	+
<i>C. pseudostelligera</i> Hust.				+	+
<i>C. stelligera</i> Cleve et Grun.		+	+	+	+
<i>Melosira granulata</i> (Ehrenb.) Ralfs		+		+	+
<i>M. italica</i> (Ehrenb.) Kütz.				+	+
<i>M. varians</i> Ag.	+	+	+		
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun.	+	+	+		
<i>S. c. f. minutulus</i> (Kütz.) Cleve-Möller			+	+	+
* <i>S. parvus</i> Stoermerck Hak.		+			+
<i>S. sp.</i>	+	+	+	+	+
* <i>Thalassiosira pseudonana</i> Hassle-Heimdal	+		+		
<i>Achnanthes hungarica</i> Grun.	+		+		
<i>A. lanceolata</i> (Bréb.) Grun.		+		+	+
<i>A. minutissima</i> Kütz.				+	+
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.		+		+	+
<i>A. veneta</i> Kütz.	+	+	+		+
<i>Asterionella formosa</i> Hass.			+		

	Petrova Ves			Prietrž	
	1987	1988	1989	1988	1989
<i>Caloneis bacillum</i> (Grun.) Mereschk.			+	+	
<i>C. silicula</i> (Ehrenb.) Cleve		+	+		+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenb.	+	+			+
<i>C. placentula</i> (Ehrenb.) Hust.	+	+	+	+	+
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W. Sm.				+	
<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm.	+	+	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.				+	
<i>C. cistula</i> (Hempr.) Grun.	+		+	+	
<i>C. microcephala</i> Grun.				+	
<i>C. naviculiformis</i> Auersw.				+	+
<i>C. tumida</i> (Bréb.) Heurck	+			+	
<i>C. ventricosa</i> Kütz.	+			+	+
<i>Diatoma vulgare</i> Bory		+		+	
<i>Eunotia</i> sp.		+			
<i>Fragilaria capucina</i> Desmaz.	+		+		
<i>F.</i> sp.				+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenb.				+	
<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh.	+		+		+
<i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+	+	+	+
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+		+
<i>G. truncatum</i> Ehrenb.	+	+			
<i>G.</i> sp.			+	+	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.		+	+	+	
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grun.	+				
<i>Navicula acomoda</i> Hust.	+	+	+		
<i>N. capitata</i> Ehrenb.	+	+	+	+	+
<i>N. cryptocephala</i> Kütz.	+	+	+	+	+
* <i>N. cryptotenella</i> Lange-Bert.	+	+	+		
<i>N. cuspidata</i> Kütz.	+	+	+	+	+
<i>N. gregaria</i> Donk.	+	+			
<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Kütz.	+			+	
* <i>N. margalithii</i> Lange-Bert.	+				
<i>N. menisculus</i> Schum.				+	+
<i>N. minima</i> Grun.		+			
<i>N. mutica</i> Kütz.					+
<i>N. pupula</i> Kütz.		+	+	+	+
<i>N. pygmaea</i> Kütz.	+	+	+	+	
* <i>N. tripunctata</i> (O. Müll) Bory				+	
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	+	+	+	+	+
<i>N. amphibia</i> Grun.	+	+			
<i>N. apiculata</i> (Greg.) Grun.	+	+			
<i>N. capitellata</i> Hust.	+	+			
<i>N. communis</i> Rabenh.	+		+		
<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	+		+	+	+
<i>N. fonticola</i> Grun.	+	+	+	+	+
<i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grun.	+				
<i>N. gracilis</i> Hantzsch			+		+
<i>N. hungarica</i> Grun.	+	+	+		+
<i>N. linearis</i> W. Sm.		+			+
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	+	+	+		
<i>N. paleacea</i> Grun.	+		+		
<i>N. romana</i> Grun.	+				

	Petrova Ves			Prietrž	
	1987	1988	1989	1988	1989
<i>N. sinuata</i> (W. Sm.) Grun.				+	+
<i>N. tryblionella</i> Hantzsch			+		+
<i>N. sp.</i>	+	+		+	+
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehrenb.) Cleve		+	+		
<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehrenb.			+	+	
<i>Rhoicosphaenia curvata</i> (Kütz.) Grun.		+	+		
<i>Stauroneis</i> sp.		+			
<i>Surirella angusta</i> Kütz.		+	+		
<i>S. ovalis</i> Bréb.			+		
<i>S. ovata</i> Kütz.	+	+	+	+	+
<i>Synedra acus</i> Kütz.	+		+	+	+
<i>S. rumpens</i> Kütz.			+	+	
<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehrenb.	+	+	+	+	+
<i>S. vaucheriae</i> Kütz.	+	+	+		+
Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i> (O. Müll.) Bergh		+			+
* <i>Gymnodinium eurytopum</i> Skuja					+
<i>G. sp.</i>	+		+	+	+
<i>Peridinium aciculiferum</i> (Lemm.) Lemm.					+
<i>P. sp.</i>				+	+
Cryptophyceae					
* <i>Chroomonas acuta</i> Utermöhl	+	+	+		
<i>Ch. caudata</i> Geitl.	+	+	+		
<i>Ch. nordstedtii</i> Hansg.	+	+	+		+
<i>Cryptomonas curvata</i> Ehrenb.	+	+	+		+
<i>C. obovata</i> Ehrenb.	+	+			
<i>C. ovata</i> Ehrenb.	+	+	+		+
<i>C. reflexa</i> (Mars.) Skuja		+	+		
<i>C. sp.</i>	+	+	+		+
CHLOROPHYTA					
Chlorophyceae					
<i>Carteria multifilis</i> (Fres.) Dill.				+	+
<i>Chlamydomonas dactylococoides</i> Scherff. et Pasch. in Pasch.	+	+	+		+
<i>Ch. debaryana</i> Gorosch	+		+		+
<i>Ch. incerta</i> Pasch.	+	+	+	+	
<i>Ch. kakosmos</i> Moew.		+	+	+	
* <i>Ch. metapyrenigera</i> Skuja	+	+	+		+
<i>Ch. monadina</i> Stein	+	+	+		+
<i>Ch. pertusa</i> Chod.	+	+			
<i>Ch. simplex</i> Pasch.			+	+	
<i>Ch. skujae</i> Pasch.	+	+	+		
<i>Ch. sp. div.</i>	+	+	+	+	+
<i>Chlorogonium elongatum</i> Dang.	+		+		
<i>Ch. fusiforme</i> Matv.			+		
<i>Chloromonas depauperata</i> (Pasch.) Gerloff et Ettl in Ettl			+		+
<i>Gonium sociale</i> (Duj.) Warm.					+
<i>Lobomonas stellata</i> Chod.	+		+	+	
* <i>Nephroselmis olivacea</i> Stein	+	+			
<i>Pandorina morum</i> (O.Müll.) Bory			+		+
<i>Phacotus lenticularis</i> (Ehrenb.) Stein	+	+	+	+	+
<i>Pteromonas angulosa</i> Lemm.		+			
<i>P. cordiformis</i> Lemm. em. Fott			+		

	Petrova Ves			Prietřž	
	1987	1988	1989	1988	1989
<i>Scherffelia dubia</i> (Perty) Pasch.		+			+
<i>Sphaerellopsis aulata</i> (Pasch.) Gerl.				+	
<i>S. gloeosphaera</i> (Pasch. et Jah.) H. et O. Ettl				+	
<i>Acanthosphaera zachariasii</i> Lemm.			+		+
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.		+	+		
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i> Corda					+
<i>Ankyra ancora</i> (G. M. Smith) Fott	+	+			
<i>A. judayi</i> (G. M. Smith) Fott		+	+	+	
<i>A. lanceolata</i> (Korš.) Fott					+
<i>Closteriopsis longissima</i> (Lemm.) Lemm.		+	+	+	
<i>Coelastrum astroideum</i> De-Not.	+	+	+	+	+
<i>C. cambricum</i> Arch.	+		+	+	+
<i>C. microporum</i> Näg.	+		+	+	
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et G. S. West	+	+	+	+	+
<i>Crucigeniella apiculata</i> (G. M. Smith) Kom.	+	+	+	+	
* <i>C. neglecta</i> (Fott et Ettl) Kom.	+				
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood		+			+
<i>D. tetrachotomum</i> Printz			+	+	+
<i>Didymocystis inconspicua</i> Korš.	+	+	+	+	+
<i>D. planctonica</i> Korš.	+	+	+	+	+
<i>Elakatothrix genevensis</i> (Reverd.) Hind.	+		+	+	+
<i>Granulocystopsis pseudocoronata</i> (Korš.) Hind.			+		
<i>Hyaloraphidium contortum</i> Pasch. et Korš.		+	+	+	+
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchn.) Möb.					
<i>Koliella spiculiformis</i> (Visch.) Hind.	+	+	+		+
<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lagerh.) Chod.	+	+		+	
<i>L. genevensis</i> Chod.		+	+		
<i>L. wratislaviensis</i> Schröd.	+		+	+	
<i>Marvania geminata</i> Hind.	+	+	+		
<i>Micractinium pusillum</i> Fres.	+	+	+	+	+
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korš.) Hind.		+	+	+	+
<i>M. contortum</i> (Thur.) Kom.-Legn.	+	+	+	+	+
<i>M. griffithii</i> (Berkel.) Kom.-Legn.	+	+	+	+	+
<i>M. minutum</i> (Näg.) Kom.-Legn.			+		+
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i> (G. S. West) Korš.	+	+	+	+	+
<i>Oocystella lacustris</i> (Chod.) Hind.	+	+	+	+	+
<i>O. marssonii</i> (Lemm.) Hind.	+	+			
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.	+	+	+	+	+
<i>P. duplex</i> Meyen	+	+	+	+	+
<i>P. tetras</i> (Ehrenb.) Ralfs	+	+	+	+	+
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i> G. M. Smith		+		+	+
<i>Pseudotetrastrum punctatum</i> (Schmidle) Hind.			+		
<i>Quadricoccus ellipticus</i> Hortob.	+				
<i>Quadrigula</i> sp.				+	
<i>Radiococcus nimbatu</i> s (De-Wild) Schmidle				+	
<i>Senedesmus abundans</i> (Kirchn.) Chod.	+	+	+		+
<i>S. acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.	+	+	+		
<i>S. arcuatus</i> (Lemm.) Lemm.	+	+	+	+	+
<i>S. armatus</i> Chod.	+	+		+	
<i>S. commensis</i> Hegew.	+	+	+		
<i>S. denticulatus</i> Lagerh.	+		+	+	
<i>S. eornis</i> (Ralfs) Chod.					

	Petrova Ves			Prietrž	
	1987	1988	1989	1988	1989
<i>S. ellipticus</i> Corda	+	+	+	+	+
<i>S. gutwinskii</i> Chod.	+	+	+		+
<i>S. incrassatus</i> Bohl.			+		
<i>S. intermedius</i> Chod.	+	+			
<i>S. linearis</i> Kom.				+	
<i>S. nanus</i> Chod.			+		
<i>S. obliquus</i> (Thur.) Kütz.	+	+	+	+	+
<i>S. opoliensis</i> P. Richt.	+	+	+		+
<i>S. pannonicus</i> Hortob.					+
<i>S. serratus</i> (Corda) Bohl.	+	+			+
* <i>S. velitaris</i> Kom.				+	
<i>Schroederia robusta</i> Korš.	+	+			
<i>Scotiella</i> sp.	+	+			
<i>Siderocelis ornata</i> (Fott) Fott	+	+	+	+	
<i>Tetrachlorella alternans</i> (G. M. Smith) Korš.					
<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansg.	+	+	+		
<i>T. minimum</i> (A. Br.) Hansg.	+			+	+
<i>T. quadratum</i> (Reinsch) Hansg.	+			+	
* <i>T. regulare</i> var. <i>granulatum</i> Presc.					+
<i>Tetrastrum staurigeniaeforme</i> (Schröd.) Lemm.	+	+	+		
<i>T. triangulare</i> Korš.	+	+	+		+
<i>Treubaria planctonica</i> (G. M. Smith)		+	+		+
<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz ampl. Brand.		+			
<i>Oedogonium</i> sp.		+			
Conjugatophyceae					
<i>Closterium limneticum</i> Lemm.	+	+	+		
<i>C.</i> sp.	+	+	+		
<i>Cosmarium</i> sp.		+		+	
<i>Spirogyra</i> sp. div.		+			+
<i>Staurastrum planctonicum</i> Teil					+
<i>S.</i> sp.				+	+
<i>Zygnema</i> sp. div.					+
EUGLENOPHYTA*					
Euglenophyceae					
<i>Euglena acus</i> Ehrenb.			+		
<i>E. clara</i> Skuja			+		
<i>E. deses</i> Ehrenb.		+		+	
<i>E. gracilis</i> Klebs		+			
<i>E. hemichromata</i> Skuja	+	+	+	+	+
<i>E. oxyuris</i> Schmarda	+	+	+	+	
<i>E. pisciformis</i> Klebs	+	+	+		
<i>E. spirogyra</i> Ehrenb.		+	+		
<i>E. tripteris</i> (Duj.) Klebs	+	+	+	+	+
<i>E. variabilis</i> Klebs			+		
<i>E. viridis</i> Ehrenb.	+				
<i>E.</i> sp.	+	+	+	+	
<i>Lepocinclis marssonii</i> Lemm.			+		
<i>L. ovum</i> (Ehrenb.) Lemm.		+	+		+
<i>L. texta</i> (Duj.) Lemm. em. Conr.	+	+	+	+	+
<i>L.</i> sp.		+	+		
<i>Monomorphina pyrum</i> (Ehrenb.) Mereschk.	+	+	+		+
<i>Phacus curvicauda</i> Svir.				+	

	Petrova Ves			Prietrž	
	1987	1988	1989	1988	1989
<i>Ph. longicauda</i> (Ehrenb.) Duj.	+	+	+	+	+
<i>Ph. pleuronectes</i> (O. Müll.) Duj.	+	+	+	+	+
<i>Ph. tortus</i> (Lemm.) Skvor.	+		+	+	
<i>Ph. triqueter</i> (Ehrenb.) Duj.	+				
<i>Ph. sp.</i>	+	+	+	+	+
<i>Strombomonas acuminata</i> (Schmarda) Defl.		+	+		+
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein em. Defl.	+	+	+	+	+
<i>T. intermedia</i> Dang.			+	+	+
<i>T. oblonga</i> Lemm.	+	+			
<i>T. planctonica</i> Svir.	+	+	+		+
<i>T. volvocina</i> Ehrenb.	+	+	+	+	+
<i>T. volvocinopsis</i> Svir.	+	+	+		+
<i>T. sp.</i>	+	+	+	+	+

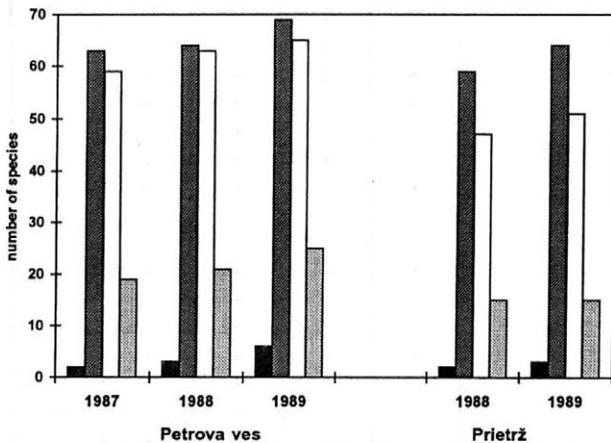
+ presence of species, * new species for Slovakia

Chlorophyll *a* concentrations achieved two maxima: in spring and autumn. The highest values were monitored in March and October during the years of the investigation (Fig. 2). In 1987 the reservoir water level was high during the whole year (3.9–5 m) since irrigation water was not regularly removed. In this year harvesting of marketable fish was realised too. Maximum measured values of chlorophyll in March and October during this year were lower than in 1988 and 1989, but during the growth season they were more stable and relatively high, ranging from 55.5 to 190.9 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ (Fig. 2). In 1988 and 1989 irrigation water was regularly pumped from the reservoir and consequently the water level was lowered. During the growth season greater variation in chlorophyll *a* content was observed. Juvenile carp were placed in the reservoir in 1988 and harvesting was carried out during the following year. In 1988 maximal chlorophyll content was recorded in March (721.3 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$). This represents the highest moni-

tored value during the period of the investigation. During the year however chlorophyll values were very low, ranging from 3.9 to 38.3 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. In 1989 no such significant changes in chlorophyll content were observed. However, the values were higher, and during the whole year were not lower than 33.4 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. The mean summer concentration of chlorophyll (April–September) was 70.3 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ in 1987, in 1988 it decreased to 51.1 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, and in 1989 it increased to 93.5 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$.

Irrigation reservoir Prietrž

The irrigation reservoir Prietrž was studied in 1987 and 1988. During the study period 178 algal taxa were identified. Of these, 5 belonged to Cyanophyta, 81 to Chromophyta (62 to Bacillariophyceae), 72 to Chlorophyta and 20 to Euglenophyta groups. Higher species numbers (133) were recorded in 1989 while in 1988



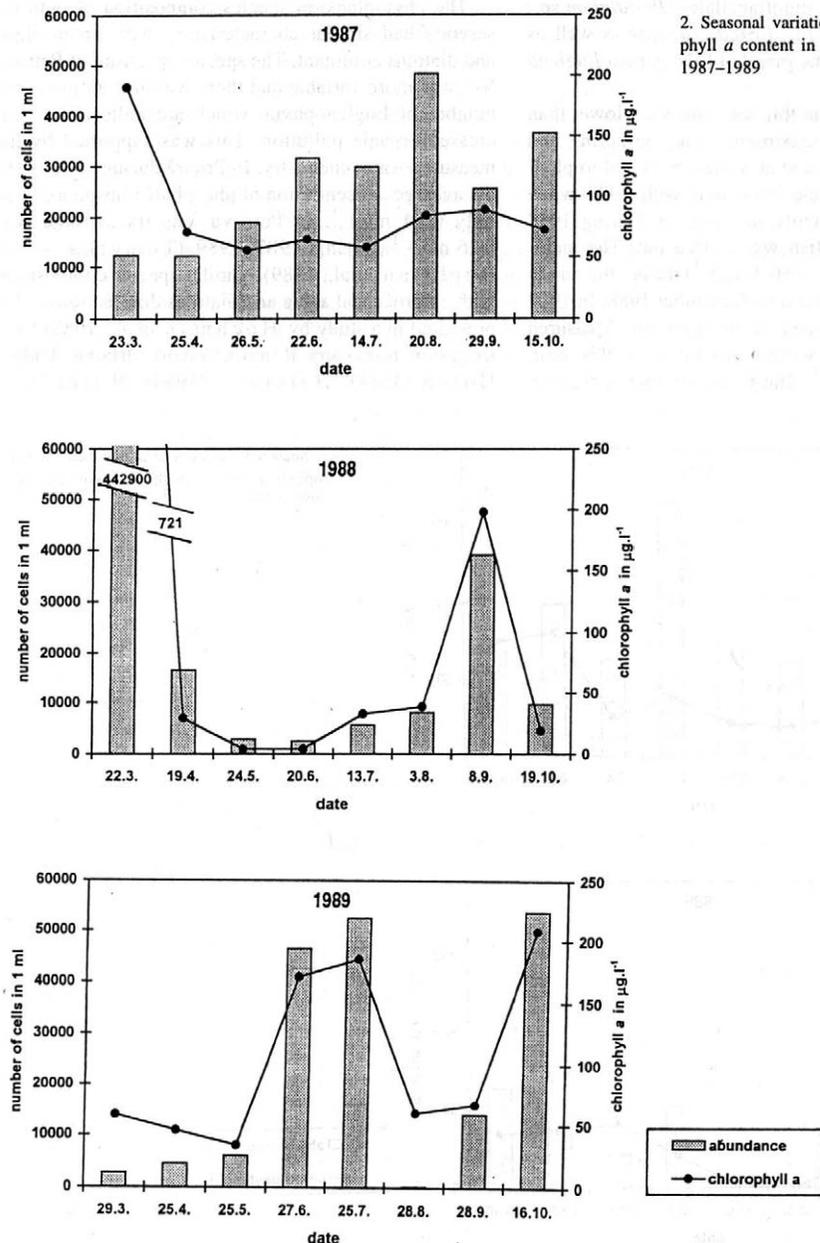
1. Representation of different phytoplankton groups in the reservoirs Petrova Ves and Prietrž

there were 124 species (Fig. 1). This reservoir phytoplankton community was similar to that of the previous site in its development dynamics and species composition, but species richness in Prieřř is lower.

In spring diatoms, particularly centric species dominated (*Stephanodiscus cf. minutulus*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. ocellata*), cryptomonads (*Cryptomonas erosa*), chrysophytes (*Chromulina* sp., *Chrysococcus biporus*), dinoflagellates (*Gymnodinium* sp.), and green flagellates were numerous too. In May alga numbers

decreased owing to increased zooplankton numbers (Štefková, Iliyová, 1990). The water was transparent to the bottom, which was covered by green filaments of *Spirogyra* sp. div. and *Zygnema* sp. div. Later, colonies of these algae floated on the surface of the water after tearing off. Phytoplankton abundance and biomass reached minimum values at this time (564 cells per 1 ml and $1 \mu\text{g.l}^{-1}$ chlorophyll *a* in May 1989). At the end of May until June the phytoplankton community began to change. The numbers of green algae

2. Seasonal variation of abundance and chlorophyll *a* content in the reservoir Petrova Ves in 1987-1989



increased as did their species richness. Cell numbers as well as the number of species were highest in the summer months. Representatives of all plankton groups were present. Chlorococcal algae were dominant, namely *Micractinium pusillum*, *Oocystella lacustris*, *Pediastrum boryanum*, *P. duplex*, more species of the genus *Scenedesmus* *S. acuminatus*, *S. acutus*, *S. arcuatus*, *S. linearis* and the others. In July 1989 a bloom of planktonic *Fragilaria acus* occurred, the cells of which represented nearly 90% of the whole community. In the autumn various species of chrysophytes were dominant, especially *Dinobryon divergens*, *Chrysooccus biporus*, dinoflagellates (*Peridinium* sp.) and diatoms, in particular *Fragilaria acus* as well as species of Euglenophyta, mainly of the genera *Euglena* and *Trachelomonas*.

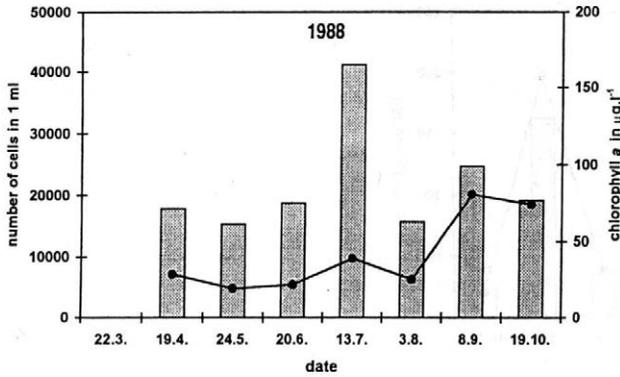
Chlorophyll values in this reservoir were lower than in Petrova Ves, with maximum values in spring and autumn. In 1988 the annual variation of chlorophyll content was more stable compared with 1989 when variation was more significant (Fig. 3). During 1988 harvesting of farmed fish was carried out. The maximum chlorophyll values ($80.3 \mu\text{g.l}^{-1}$) during the whole study period were recorded in September 1988. In 1989 juvenile carp were placed in the reservoir. Measured values of chlorophyll were much lower in this year, from 1.0 to $40.6 \mu\text{g.l}^{-1}$. The mean summer concentra-

tion of chlorophyll *a* (April–September) was low in this reservoir. In 1988 the value was $35.8 \mu\text{g.l}^{-1}$, and in 1989 decreased to $19.9 \mu\text{g.l}^{-1}$.

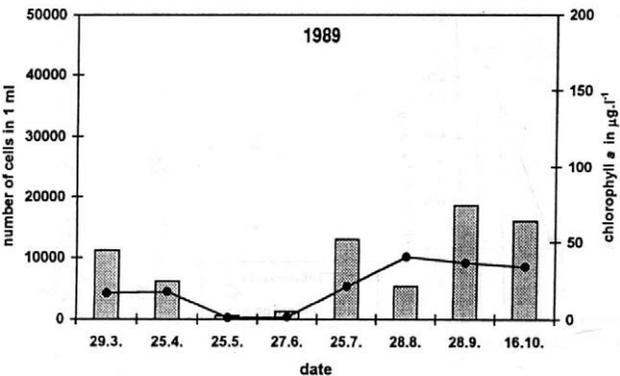
DISCUSSION

The water extraction regime of irrigation reservoirs has a significant influence on aquatic biology besides other factors. Frequent surface water changes disturbed biocenosis stability during the growth season, resulting in changes in the community.

The phytoplankton species composition of both reservoirs had similar characteristics, with green algae and diatoms dominant. The species spectrum of Petrova Ves was more variable and there was also an increased number of Euglenophyta, which are indicators of increased organic pollution. This was supported by the measured water chemistry. In Prieřř during 1988–1989 the average concentration of phosphate phosphorus was only 0.04 mg.l^{-1} , in Petrova Ves its average was 0.26 mg.l^{-1} during 1987–1989 (Tomajka – cit. Hochman et al., 1989). Similar species composition with chlorococcal algae and diatoms domination is also presented in a study by Hochman et al. (1985) from irrigation reservoirs Ronava, Viřřuk, Blatne. Unlike Holod (1984), Halatova (1988), Horecka et



3. Seasonal variation of abundance and chlorophyll *a* content in the reservoir Prieřř in 1988–1989



al. (1994) we did not find a summer increase in cyanophytes.

Seasonal phytoplankton changes caused by climate and seasonal changes as well as further factors such as the supply of nutrients, predation pressure of zooplankton and fish stock, removing of reservoir water, were also significant. During the spring period when water was enriched with nutrients from catchment runoff and spring rains, maximum development of phytoplankton was recorded with maximal abundance values and chlorophyll content. The successive connection of zooplankton development to maximum phytoplankton development (Hrbáček, 1962; Sukop, Heteša 1984; Fott et al., 1980, 1985) was confirmed also in our investigation. A decrease of phytoplankton was recorded annually at the end of May in both reservoirs, when large cladocerans of the genus *Daphnia* were abundant (Štefková, Illyová, 1990). Phytoplankton numbers recovered in the summer time, the species variability was highest, with domination of chlorococcal algae. A second maximum of phytoplankton development with high abundance and chlorophyll content values were recorded in August–September. Maximum values of chlorophyll were monitored in March in Petrova Ves, but in Prietrž it was in August or September. In Petrova Ves chlorophyll content was significantly higher during the whole of the investigation period, and during the growth season greater variations were recorded, evidently owing to permanent disturbing of community by removal of irrigation water. In the irrigation reservoir Prietrž no such significant variations were observed and more significant changes of water level were not detected. The phytoplankton community of this reservoir was more stable. Phytoplankton abundance values, chlorophyll content as well as mean summer concentration were substantially lower. Phytoplankton abundance and chlorophyll content were higher in the reservoirs monitored by us in comparison with investigation results in the study of Hochman et al. (1985), Halátová (1988), Fott et al. (1980).

The abundance of phytoplankton and content of chlorophyll in both reservoirs of the study were lower in years of fish stocking than in the year of harvesting marketable fish. In the reservoirs higher biomass of cladocerans and lower content of chlorophyll were recorded in the first year after stocking at lower stocking densities. The increased predator pressure of the greater mass of fish in the second year caused a decrease in numbers of plankton filtrators of the genus *Daphnia*. The result of which were increased content of algae and chlorophyll (Hochman et al., 1989). Biotic factors of fish stock influence on pond plankton were also confirmed in studies of Hrbáček (1962), Fott et al. (1980, 1985), Hochman et al. (1989).

On the basis of the occurrence of phytoplankton in the irrigation reservoirs Petrova Ves and Prietrž it can be stated that the existing community is similar to the phytoplankton community of other reservoir types in

terms of the development dynamics as well as phytoplankton development (maximum in spring and autumn period).

Acknowledgement

I am thankful to Dr. F. Hindák and Dr. F. Šporka for their critical reading of the manuscript and to Dr. N. Cameron (UCL London) for correcting the language.

REFERENCES

- ÁRPOVÁ, M. – HINDÁK, F.: Algenvegetation dreier Kiesgrubenseen in Bratislava. Acta F. R. N. Univ. Com., Bot., Bratislava, 26, 1978: 59–78.
- DESORTOVÁ, B.: Sukcese fytoplanktonu Slapské údolní nádrže. In: Zbor. Ref. VII. Konf. ČSLS, Nitra, 1985: 141–143.
- DESORTOVÁ, B. – FOTT, J. – STRAŠKRABA, M.: Metodika stanovenia a hodnotenia koncentrácie chlorofylu v povrchových vodách. Bratislava, MLVH SSR 1977: 33 p.
- FOTT, J. – PECHAR, L. – PRAŽÁKOVÁ, M.: Fish as a factor controlling water quality in ponds. In: Developments in Hydrobiology. Hague, Dr W. Junk Publ. 1980: 255–261.
- FOTT, J. – PECHAR, L. – PRAŽÁKOVÁ, M.: Plankton dvouhorkovéh obhospodařovaného rybníka. In: Zbor. Ref. VII. Konf. ČSLS, Nitra, 1985: 322–325.
- HALÁTOVÁ, K.: Sezónna dynamika fytoplanktónu malej vodnej nádrže pri Ruskove (Třebišov). Biológia, Bratislava, 43, 1988: 755–764.
- HETEŠA, J. – MARVAN, P. (eds.): Biologie nově napuštěné nádrže. Studie ČSAV, Praha, 1984: 176.
- HETEŠA, J. – SUKOP, I.: Hydrobiologické poměry horní zdrže VD Nové Mlýny po ekologické havárii v roce 1984. In: Zbor. Ref. VII. Konf. ČSLS, Nitra, 1985: 326–329.
- HETEŠA, J. – MARVAN, P. – SUKOP, I. – ZÁKOVÁ, Z.: Plankton zdrži VD Nové Mlýny v letech 1981–1987. In: Sbor. Konf. Racionální využití výsledku výzkumu v oblasti vodohospodářských úprav jižní Moravy, Pohořelice, 1988: 61–72.
- HINDÁK, F.: *Marvania geminata* gen. et sp. nov., a new green alga. Arch. hydrobiol. Suppl., 49, Algol. Studies, 16, 1976: 261–270.
- HINDÁK, F.: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). I. Veda, Bratislava, Biol. Práce, 23, 1977 (4): 192.
- HINDÁK, F.: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). II. Veda, Bratislava, Biol. Práce, 26, 1980 (6): 196.
- HINDÁK, F.: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). III. Veda, Bratislava, Biol. Práce, 30, 1984 (1): 312.
- HINDÁK, F.: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). IV. Veda, Bratislava, Biol. Práce, 34, 1988 (1–2): 264.
- HINDÁK, F.: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). V. Veda, Bratislava, Biol. Práce, 36, 1990: 228.
- HINDÁK, F.: Súpis siníc a rias Slovenska (1971–1992) (Checklist of Cyanophytes and algae of Slovakia 1971–1992). Biológia, Bratislava, 48, Suppl. 1, 1993: 3–51.
- HINDÁK, F. – HOLOD, A.: Some planktonic coccoid green algae (Chlorococcales, Chlorophyceae) from the gravel pit lakes near Košice. Biológia, Bratislava, 38, 1983: 427–444.

- HOCHMAN, L. – KIRKA, A.: Priebežná správa o riešení ČÚ VI-4-6/05 Usmerňovanie chovu rýb v špecifických prirodzených a experimentálnych podmienkach. Bratislava, ÚRH 1989.
- HOCHMAN, L. – ŠPORKA, F.: Možnosti chovu rýb v závlahových nádržiach na Slovensku. *Živoč.* Výt., 31, 1986: 927–936.
- HOCHMAN, L. – ILLYOVÁ, M. – ŠPORKA, F. – ŠTEFKOVÁ, E.: Špecifiká rybársko-produkčných podmienok v závlahových nádržiach. In: Zbor. Ref. ved. Konf. Význam malých poľnohospodárskych nádrží pre rybárstvo a ochranu vodného prostredia krajiny, Bratislava, 1989: 227–232.
- HOCHMAN, L. – KOVÁČIK, L. – NEMCOVÁ, I. – ŠPORKA, F. – ŠTEFKOVÁ, E. – TOMAJKA, J.: Limnological characteristics of irrigation reservoirs in southwestern Slovakia (ČSSR). *Práce Úst. Rybár. Hydrobiol.* (Bratislava), 6, 1988: 139–180.
- HOCHMAN, L. et al.: Usmerňovanie chovu rýb v špecifických prirodzených a experimentálnych podmienkach. [Záverečná správa o riešení ČÚ VI-4-6/05.] Bratislava, ÚRH 1990.
- HOCHMAN, L. et al.: Produkcia rýb vo vybraných lokalitách povodia Dunaja. [Záverečná správa VI-2-4/04.] Bratislava, LRH 1985.
- HOCHMAN, L. et al.: Využitie produkčného potenciálu viacúčelových poľnohospodárskych nádrží v SSR komplexným uplatnením možností intenzívnej rybohospodárskej exploatacie. [Záverečná správa ČÚ VI-4-6/05-01.] Bratislava, ÚRH 1989.
- HOLOD, A.: Sinice a riasy štrkoviskových jazier v okolí Košíc. *Biológia*, Bratislava, 39, 1984: 105–115.
- HORECKÁ, M. – ILLYOVÁ, M. – SUKOP, I.: Relationship between the phytoplankton and zooplankton abundance in a gravel-pit lake at Senec (W. Slovakia) in 1986–1990. *Biológia*, Bratislava, 49, 1994: 141–146.
- HRBÁČEK, J.: Species composition and the amount of the zooplankton in relation of the fish stock. *Rozpravy ČSAV*, 78, 1962: 3–114.
- KOČKOVÁ, E. – ŽÁKOVÁ, Z.: Kvalita závlahové vody v nádržiach a tocích. In: Sbor. Předn. Vodní nádrže pro zemědělské účely, ČSVTS, Brno, 1979: 53–66.
- LHOTSKÝ, O. – ROSA, K. – HINDÁK, F.: Súpis siníc a rias Slovenska. Bratislava, Veda, Vydavateľstvo SAV 1974. 204 p.
- PECHAR, L.: Rozkvetou opäť naše rybníky vodním květem *Aphanizomenon flosaquae*? In: Sbor. Ref. VIII. celostát. Konf. ČSLS, Chlum u Třeboně, 1988: 238–240.
- PŘIKRYL, I.: Vliv rybi obsádky na strukturu zooplanktonu a některé fyzikální a chemické ukazatele kvality vody v rybnících. In: Sbor. Ref. VIII. celostát. Konf. ČSLS, Chlum u Třeboně, 1988: 132–134.
- ŠPORKA, F. – HOCHMAN, L.: Zoobentos závlahovej nádrže vo vzťahu k znižovaniu hladiny a početnosti obsádky rýb. *Živoč.* Výt., 32, 1987: 931–942.
- ŠTEFKOVÁ, E. – ILLYOVÁ, M.: Abundancia a biomasa planktónu v závlahových nádržiach rôzneho typu a rôzneho hospodárskeho využitia. [Záverečná správa ČÚ VI-4-6/05-02.] Bratislava, ÚRH 1990.
- UTERMÖHL, H.: Zur Vervollkommung der Quantitativ-phytoplanktonmethodik. *Mitt. Int. Verein. Limnol.*, 9, 1958: 38.
- VEREŠÍKOVÁ, M.: Limnologicko-hygienická problematika závlahových vod. In: Sbor. Konf. Jakost závlahové vody, Dům techniky ČVTS, Praha, 1976: 139–149.
- ŽÁKOVÁ, Z.: Vývoj biologických poměrů na přítocích a v soustavě nádrží Nové Mlýny v období 1988–92. In: Sbor. Ref. Výskum v oblasti Novomlýnských nádrží v období 1988–1993, Český ústav ochrany přírody, Výzk. a monitor. pracoviště Brno, 1994: 75–83.

Received for publication on April 19, 1996

Contact Address:

RNDr. Elena Štefková, Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 842 06 Bratislava, Slovenská republika, tel.: 07/378 32 63, fax: 07/378 97 57, e-mail: stefkova@savba.sk

NUTRITIVE VALUE OF EGGS IN LOW AND HIGH CHOLESTEROL GROUPS OF JAPANESE QUAIL

NUTRIČNÍ HODNOTA VAJEC JAPONSKÝCH KŘEPELEK ŠLECHTĚNÝCH NA VYSOKÝ A NÍZKÝ OBSAH VAJEČNÉHO CHOLESTEROLU

J. Simeonovová¹, J. Baumgartner², K. Miková³

¹ Mendel Agriculture and Forestry University, Faculty of Agronomy, Brno, Czech Republic

² Research Institute of Animal Production, Poultry Breeding Station, Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic

³ Boneco, a.s., Praha, Czech Republic

ABSTRACT: We evaluated egg weight, content of yolk dry matter, content of fat in wet yolk, content of cholesterol in yolk fat and in wet yolk and sample correlations between these traits in two groups of Japanese quail, selected for low (LC) and high (HC) yolk cholesterol concentration.

1. Egg weight was significantly higher by 0.4 g in LC-group ($P \leq 0.05$).

2. There was no significant difference between LC and HC groups in yolk dry matter.

3. Yolk fat content was 1.6% higher in the HC-group ($P \leq 0.01$). The average fat content was 28.1% in the LC and 29.7% in the HC-group.

4. In the LC group yolk cholesterol concentration was lower in wet yolk (1 323 mg versus 1 606 mg cholesterol/100 g yolk) and also in yolk fat (4 703 mg versus 5 411 mg cholesterol/100 g fat) than in the HC group ($P \leq 0.01$).

5. We found weak and negative correlations between egg weight and cholesterol concentration in yolk lipids and in wet yolk in both groups ($P \leq 0.05$). Strong and positive correlations ($P \leq 0.01$) were found between yolk fat content and wet yolk cholesterol concentration.

Japanese quail; between-the-groups differences; egg weight; yolk dry matter; yolk fat; yolk cholesterol; correlations

ABSTRAKT: Byla hodnocena hmotnost vajec, obsah sušiny žloutku, obsah tuku ve žloutku a obsah cholesterolu ve žloutkovém tuku a ve žloutku. Byly vyhodnoceny korelace mezi těmito znaky u dvou skupin japonských křepelky selektovaných na nízký (LC) a vysoký (HC) obsah cholesterolu ve žloutku.

1. Hmotnost vajec byla významně vyšší o 0,4 g u skupiny LC ($P \leq 0,05$).

2. V obsahu sušiny žloutku nebyl mezi skupinami rozdíl.

3. Obsah tuku ve žloutku byl vyšší o 1,6 % u skupiny HC ($P \leq 0,01$). Průměrný obsah tuku byl 28,1 % (LC) a 29,7 % (HC).

4. U skupiny LC byl obsah cholesterolu nižší jak ve žloutku (1 323 mg oproti 1 606 mg cholesterolu/100 g), tak i ve žloutkovém tuku (4 703 mg oproti 5 411 mg cholesterolu/100 g) než u skupiny HC ($P \leq 0,01$).

5. Byly nalezeny negativní korelace mezi hmotností vajec a obsahem cholesterolu ve žloutkovém tuku i ve žloutku u obou skupin ($P \leq 0,05$). Významné pozitivní korelace byly nalezeny mezi obsahem žloutkového tuku a obsahem cholesterolu ve žloutku ($P \leq 0,01$).

japonská křepelka; skupinové rozdíly; hmotnost vajec; sušina žloutku; žloutkový tuk; žloutkový cholesterol; korelace

INTRODUCTION

The interest of the poultry industry and consumers in the cholesterol content of eggs is maintained by the media's continued emphasis. There has been a steady decline in egg consumption during the last two decades in Britain and also in the United States, where adverse publicity about the amount of cholesterol in eggs has been implicated as a cause for the decline (Rees-

man, Thornton, 1988 – cit. Hall, McKay, 1992). Therefore the role of yolk cholesterol and lipids in human nutrition and also relationships between them and other characters have been intensively studied (Hargis, 1988; Wells, Belyavin, 1987; Griffin, 1992).

Several genetic selection studies for increased or decreased egg yolk cholesterol concentration have been conducted (Ansah et al., 1985; Washburn, Marks, 1985). The heritability of yolk cholesterol is

low but Ansah et al. (1985) reported that after three generations of selection yolk cholesterol concentration had been reduced by 5.4% (or 9 mg/egg). Correlations between cholesterol concentration and yolk weight, egg weight and egg production were low and insignificant. Hall and McKay (1992) described the pattern of variation for egg cholesterol concentration in five commercial egg layer lines and a cross between unidentified females and RIR males. Yolk cholesterol concentration in the cross was lower than in the lines, and 6.7% lower than the midparent value. The difference between the cross and parental lines was consistent with a physiological relationship between yolk cholesterol concentration and rate of egg production, but not between yolk cholesterol and yolk weight. The studies of Washburn and Marks (1985) showed that both egg and yolk weights and also yolk dry matter in the high cholesterol line were significantly higher than in the low cholesterol one.

The cholesterol concentration of egg yolk in Japanese quail has been studied by several authors. Bair and Marion (1978) found the concentration of quail egg yolk cholesterol to be 1 430 mg/100 g wet yolk. Bitmann and Wood (1980) reported that the yolk cholesterol concentration in quail eggs was 1 283 mg/100 g yolk, average egg weight 9 g, yolk proportion of egg weight 37.3% and proportion of yolk lipids 35%. Riad et al. (1981) reported that the yolk cholesterol concentration in quail eggs was only 1 196 mg/100 g yolk, the average egg weight being 9.7 g. Very high values of yolk cholesterol concentration in quail eggs (2 602 mg/100 g yolk) and of yolk lipids (7 270 mg/100 g yolk lipids) were found by Lepore and Marks (1965). Panda and Singh (1990) considered that some of the variations and the higher cholesterol values were attributable to overestimates resulting from variations in methods used for cholesterol estimation. Simeonovová et al. (1992) found yolk cholesterol to vary in 9 lines of Japanese quail. The average value of yolk cholesterol estimated by spectrophotometrical method was 1 837 mg/100 g wet yolk.

The present paper describes differences in egg weight, yolk dry matter, yolk fat, cholesterol concentration in yolk fat and in wet yolk and correlations between these traits in groups of Japanese quail divergently selected for yolk cholesterol concentration.

MATERIAL AND METHODS

We evaluated the eggs of laboratory housed Japanese quail. The quail layers were fed on turkey layer-parent diet with 18% protein and 11.0 ME/kg diet.

We started a selection experiment to produce a group with the low (LC group) and high (HC group) egg yolk cholesterol concentration from random-bred, egg type, wild colour plumage stock (Baumgartner, 1990). Selection was based on low or high concentration of yolk cholesterol (milligrams cholesterol

per 100 grams wet yolk). The females were selected according to their individual records. Males were selected following records of their sisters. Number of females and also of males in the parental generation was 60 + 60. We chose 25 females and 12 males with the lowest and 25 females and 12 males with the highest yolk cholesterol concentration after yolk cholesterol estimate for producing the F1 generation. From birds of F1 generation we randomly chose 31 females of the LC and 30 females of the HC groups at the age of 10–12 weeks. The eggs were collected during 1-week period, three eggs from each bird were randomly chosen. After measuring egg and yolk weight a standard homogeneous sample of egg yolk was used from each quail layer for the chemical analysis.

Dry matter was estimated after drying in a microwave oven (ULTRA X). Fat content was estimated using Soxtec analyser (Gerhart, Germany). Egg yolk cholesterol content was estimated by a spectrophotometric method (Gissel, 1975): measuring the absorbance of the colour product (625 nm) which originated after reacting cholesterol with acetic anhydride and concentrated sulphuric acid in ethylacetate medium (Liebermann-Burchard reaction). Differences between the groups by Student's *t*-test of two samples and sample correlations between the investigated traits in LC, HC and LC + HC groups together were assessed by correlation analysis (Sokal, Rohlf, 1969).

RESULTS

Mean values with standard errors and differences of estimated traits between LC and HC groups are shown in Tab. I. Average egg weight was significantly higher (9.83 g) in the LC-group than in the HC-group (9.43 g). For yolk dry matter the difference between the LC-group (49.98%) and HC-group (49.16%) was not significant. The content of yolk fat in LC-group (28.17%) was significantly lower than in HC-group (29.73%). In the LC group yolk cholesterol concentration in yolk fat (4 703 mg/100 g of yolk fat) and in wet yolk (1 323 mg/100 g wet yolk) was significantly lower than in the HC-group (5 411 mg/100 g yolk fat and 1 606 mg/100 g wet yolk).

Sample correlation coefficients between the traits in LC, HC and LC + HC together are shown in Tab. II. The correlations between egg weight and yolk dry matter, yolk fat cholesterol and wet yolk cholesterol concentration in both groups were negative and nonsignificant. There was a significant negative correlation between egg weight and yolk fat cholesterol and wet yolk cholesterol for pooled group. The correlation between egg weight and yolk fat content was positive and nonsignificant. There was an interesting contrast in the correlation coefficient between yolk dry matter content and yolk fat content which was weak, negative and nonsignificant (−0.1128) in the LC group, but strong, positive and significant (+0.7326) in the HC group. The

I. Mean values with standard errors of evaluated traits in LC ($n = 31$) and HC ($n = 30$) groups

Group	Egg weight (g)	Yolk dry matter (%)	Yolk fat (%)	Cholesterol concentration mg/100 g	
				yolk fat	wet yolk
LC	9.83+ ± 0.137	49.98 ± 0.506	28.17++ ± 0.462	4 703++ ± 129	1 323++ ± 39
HC	9.42+ ± 0.146	49.16 ± 0.309	29.73++ ± 0.245	5 411++ ± 170	1 606++ ± 49

Differences between mean values are statistically significant - + $P \leq 0.05$, ++ $P \leq 0.01$

II. Sample correlations between investigated traits in LC, HC, and LC + HC groups

Trait Group	Yolk dry matter	Yolk fat	Yolk fat cholesterol	Wet yolk cholesterol
Egg weight				
LC	-0.1071	0.0870	-0.1839	-0.1421
HC	-0.0976	0.2159	-0.2498	-0.1861
LC + HC	-0.0502	0.0215	-0.2967+	-0.2669+
Yolk dry matter				
LC		-0.1128	-0.1568	-0.1895
HC		0.7326++	-0.1000	-0.1122
LC + HC		0.0140	-0.1816	-0.1399
Yolk fat				
LC			-0.1182	0.3874+
HC			-0.2027	0.0804
LC + HC			0.0252	0.3806++
Yolk fat cholesterol				
LC				0.8666++
HC				0.9585++
LC + HC				0.9314++

+ $P \leq 0.05$, ++ $P \leq 0.01$

correlation coefficients between yolk dry matter content and concentration of cholesterol in yolk fat and in wet yolk were weak and mostly negative. The correlations between yolk fat content in wet yolk and concentration of cholesterol in yolk fat were weak, negative and nonsignificant in both groups. The correlation between yolk fat content and wet yolk cholesterol concentration was positive and significant in both the LC and LC + HC groups. Correlations between yolk fat cholesterol concentration and wet yolk cholesterol concentration were strong and significant in both groups.

DISCUSSION

The average egg weight in LC and HC groups was similar to the values reported by Riad et al. (1981). We did not find higher egg weight and higher proportion of yolk dry matter in our HC-group, unlike Washburn and Marks (1985), who examined hens eggs. We found a much lower content of yolk fat cholesterol in both groups compared to the values re-

ported by Lepore and Marks (1965), who found a cholesterol content of 7 270 mg/100 g yolk fat in quail eggs. The weak negative correlations between wet yolk cholesterol content and egg weight in our experiment are similar to the findings of Ansaah et al. (1985) and Washburn, Marks (1985), but only in some cases, because they found both negative and positive correlations between these traits.

REFERENCES

- ANSAH, G. A. - CHAIN, C. W. - TOUCHBURN, S. P. - BUCKLAND, R. B.: Selection for low yolk cholesterol in Leghorn type chickens. *Poult. Sci.*, 64, 1985: 1-5.
- BAIR, G. W. - MARION, W. W.: Yolk cholesterol in eggs from various avian species. *Poult. Sci.*, 57, 1978: 1260-1265.
- BAUMGARTNER, J.: Japanese quail as laboratory animal. *Agriculture Science, Veda, Bratislava*, 1990. 98 p. (in Slovak).
- BITMAN, J. - WOOD, D. L.: Cholesterol and cholesteryl esters of eggs from various avian species. *Poult. Sci.*, 59, 1980: 2014-2023.

- GISSSEL, C.: Eine modifizierte und abgekürzte Methode zur Cholesterinbestimmung im Eidotter mit der Liebermannschen Farbreaktion. Arch. Lebensm.-Hyg., 26, 1975: 74-75.
- GRIFFIN, H. D.: Manipulation of egg yolk cholesterol: a physiologist's view. Wld's Poult. Sci. J., 48, 1992: 101-112.
- HALL, L. M. - McKAY, J. C.: Variation in egg yolk cholesterol concentration between and within breeds of the domestic fowl. Brit. Poult. Sci., 33, 1992: 941-946.
- HARGIS, P. S.: Modifying egg yolk cholesterol in the domestic fowl - a review. WPSA Journal, 44, 1988: 17-29.
- LEPORE, P. D. - MARKS, H. L.: Genetic variation of some chemical components of Coturnix quail egg yolk. Poult. Sci., 44, 1965: 184-186.
- PANDA, B. - SINGH, R. P.: Developments in processing quail meat and eggs. WPSA Journal, 46, 1990: 219-234.
- RIAD, S. A. - KICKA, M. A. M. - OSMAN, M. A. - KAMAR, G. A. R.: Yolk cholesterol in eggs from various avian species. Egypt. J. Anim. Prod., 21, 1981: 51-55.
- SIMEONOVÁ, J. - BAUMGARTNER, J. - VINTEROVÁ, J.: Egg yolk cholesterol content of various lines in Japanese quail Živoč. Vyr., 37, 1992: 615-623 (in Czech).
- SOKAL, R. R. - ROHLF, F. J.: Biometry. San Francisco, W. H. Freeman and Co. 1969.
- WASHBURN, K. W. - MARKS, H. L.: Changes in egg composition of lines selected for divergence in yolk cholesterol concentration. Poult. Sci., 64, 1985: 205-211.
- WELLS, R. G. - BELYAVIN, C. G.: Egg quality - Current problems and recent advances. In: 20th Poult. Sci. Symp. Butterworths & Co (Publishers) 1987. 302 p.

Received for publication on June 5, 1996

Contact Address:

Doc. Ing. Jana Simeonová, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 11 11, fax: 05/45 21 20 4

Angelovičová M.:	Vplyv probiotika na báze <i>Streptococcus faecium</i> M-74 na úžitkovosť nosníc The effect of <i>Streptococcus faecium</i> M-74 based probiotic on the performance of laying hens	391
Bartoň L., Teslík V., Urban F., Řehák D.:	Jatečná hodnota býků českého strakatého a černostrakatého skotu při výkrmu do hmotnosti 620 kg Carcass value of bulls of the Czech Pied and Black Pied cattle fattened to weight of 620 kg	467
Bartoň L., Teslík V., Urban F., Šafář P., Štípková M.:	Výkrmová schopnost býků plemen české strakaté a černostrakaté při konečné hmotnosti 575 kg Fattening performance of bulls of Bohemian Pied and Black-Pied breeds at final weight of 575 kg	125
Baruš V., Halačka K., Prokeš M.:	Presence and distribution of the nematode <i>Anguillicola crassus</i> in the European eel in the Morava river drainage basin, Czech Republic Prezence a distribuce hlístice <i>Anguillicola crassus</i> u úhoře říčního v povodí řeky Moravy	219
Belibasakis N.G., Progia E., Papaioannou A.:	Effects of dried molassed sugar beet pulp on milk production, milk composition and blood components of dairy cows Vliv sušených melasovaných řepných řizků na produkci mléka, složení mléka a složky krve dojníc	451
Belibasakis N.G., Ambatzidis P., Tsirgogianni D., Kufidis D.:	Effects of dry corn gluten feed on milk production and blood components of dairy cows Vliv krmného kukuričného lepku v suché formě na produkci mléka a složky krve dojníc	111
Belibasakis N.G., Progia E., Papaioannou A., Skulidis G.:	Effects of ensiled wet grape marc on milk production, milk composition and blood components of dairy cows Vliv silážovaných vlhčených výlisků z hroznů na produkci a složení mléka a na složky krve dojníc	307
Braun B., Kolář I., Pozdíšek J.:	Ovlivnění živinových a produkčních parametrů dočasného pastevního porostu různou úrovní dusíkatého hnojení Influence of variable levels of nitrogen fertilization on nutrient and production parameters of temporary grassland ...	455
Čeřovský J.:	Vliv intenzity růstu hybridních prasniček na efektivnost jejich zařazování do plemenníby The effect of growth rate of hybrid gilts on the effectiveness of their inclusion in breeding	445
Čítek J., Antes R.:	Detekce alel A a B na κ -kaseinovém lokusu u plemene česká červinka Detection of the A and B alleles on κ -casein locus in the Bohemian Red strain	49
Demo P., Poltársky J., Kučera J.:	Predikcia zrnitosti jatočne opracovaných tiel ošípaných na základe plochy <i>m.l.d.</i> , resp. slaniny a ich pomerov Prediction of meatiness of pig dressed carcasses on the basis of eye-muscle area and/or backfat area and their relations	91
De Sousa L.L., Louda F., Smítal J., Hienl P.:	Hladiny pohlavních hormonů a produkce spermatu u mladých býků českého strakatého skotu Sex hormone concentrations and semen production in young bulls of Czech Pied cattle	245
Durutya M.:	Vztah věkové diferenciace rodičů anglických plnokrevníků k výkonnosti potomků A relationship of parent age differentiation in English full-blooded horses to offspring performance	1
Foltys V., Zátopková V., Siget J., Petrikovič P., Sommer A., Hanus A., Bajzík J.:	Vplyv extrudovanej plnotučnej sóje na zloženie mastných kyselín v tuku kravského mlieka The effect of feeding extruded fullfat soya on the composition of fatty acids in cows' milk fat	83
Fučíková A., Kozáková H., Slámová A., Cibulka J.:	Vliv kadmia v dietě na hematologické ukazatele a aktivitu disaccharidáz v enterocytech jejuna laboratorního potkana The influence of dietary cadmium on hematological parameters and disaccharidase activities in rat jejunal enterocytes	63
Gajdůšek S., Jelínek P., Hampl A.:	Počty somatických buněk v kozím mléce a jejich vztah ke složení a vlastnostem mléka Somatic cell counts in goat milk and their relation to milk composition and properties	25
Gallo M., Rajčáková L., Mlynář R.:	Vplyv aplikácie antiparazitických prípravkov na rast pasených jalovic The effect of antiparasitic applications on the growth of grazing heifers	539
Hájek J.:	Ověření jednotlivých způsobů úpravy kotců pro výkrm prasat při použití tekutého krmení Testing the particular designs of pens for pig fattening at the use of liquid feeds	171
Huba J., Peškovičová D., Chrenek J., Vravková J.:	Plodnosť jalovic plemen slovenské strakaté a černostrakaté a ich kríženiek Fertility in heifers of Slovakian Pied breed, Black and White breed and their crosses	149

Huba J., Peškovičová D., Chrenek J., Kmeť J.: Porovnanie plodnosti kráv plemien slovenské strakaté a čiernostrakaté a ich križieniek Comparison of fertility traits of Slovakian Pied breed, Black and White breed and their crosses.	333
Chrappa V., Sabo V.: Možnosti skrmovania múčok z mušíc kukiel a rias u japonských prepelíc Options of feeding meals from fly pupae and algae to Japanese quail.	213
Chrappa V., Sabo V., Jankela J.: Recyklizácia trusu skrmovaním u japonských prepelíc kŕmených nízkoproteínovou kŕmnou zmesou Droppings recycling by their feeding to Japanese quail on a low-protein diet.	347
Chrenek J., Peškovičová D., Huba J., Chrenek P.: Produkcia mlieka a jeho základných zložiek u dojnic plemien slovenské strakaté a holštajnské čiernostrakaté a ich križieniek Production of milk and its basic components in dairy cows of the Slovak Pied and Holstein Black-Pied breeds and in their crossbreds.	103
Chrenek P., Vašíček D., Uhrín P., Bauerová M., Šátková D., Bulla J.: Occurrence of E allele of κ -casein gene in bovine nucleus herds in Slovakia Výskyt E alely κ -kazeinového génu v nukleo-stádach hovädzieho dobytky na Slovensku.	145
Ingr I., Soutor J., Chládek G., Regassa S., Chodil Š.: Barva mladého hovädzého masa Baby-beef color.	321
Jaffar G. H., Bláha J.: Effect of ascorbic acid supplementation in drinking water on growth rate, feed consumption and feed efficiency of broiler chickens maintained under acute heat stress conditions Vliv doplnku kyseliny askorbové v pitné vode na rúst, spotrebu krmiva a konverziu krmiva brojlerových kuŕat v podmínkach akútneho tepelného stresu.	485
Jaffar G. H., Bláha J., Phung T. V.: Effects of high ambient temperature on growth rate, feed consumption and feed efficiency of broilers fed high energy and protein diets Vliv vysoké teploty prostredia na rychlost rústu, spotrebu krmiva a konverziu krmiva u brojlerů kŕmených dietami s vysokým obsahem energie a proteínů.	163
Jelínek K., Lhotecký J.: Změny v ultrastruktuře skořápky u vajec s defektní skořápkou Changes in eggshell ultrastructure in hen's crack eggs.	413
Kaoma C., Bláha J., Heger J., Škarková L.: Estimation of the level of enzyme preparation required to obtain optimum nutrient utilization and growth performance in young broiler chicks fed on barley diets Stanovení optimálního doplnku enzymového preparátu u kuřecích brojlerů kŕmených dietami na bázi ječmene.	9
Kahánková L., Dvořák J., Nebola J., Vrtková, I., Hradil R.: Diverzita populací plemen large white a landrace v České republice v roce 1995 z hlediska genotypů RYR Diversity of the populations of Large White and Landrace breed in the Czech Republic in 1995 from the standpoint of genotypes RYR.	285
Knížková I., Kunc P., Nový Z., Knížek J.: Vyhodnocení účinku evaporačního ochlazování na změny teploty povrchu těla skotu s využitím termovize Evaluation of evaporative cooling on the changes of cattle surface body temperatures with use of thermovision.	433
Kočišová A., Para L., Petrovský M.: Použití pyrethra synergizovaného piperonyl-butoxidom v boji proti domácím muchám (<i>Musca domestica</i> L.) rezistentním na pyrethroidy Application of pyrethrum synergized with piperonyl-butoxide against the pyrethroid resistant housefly (<i>Musca domestica</i> L.) 317	317
Komprda T., Doležal P.: Nutritive value of silages of three grass hybrids Nutriční hodnota siláží tří travních hybridů.	115
Koudela K., Holoubek J., Tyller M., Burešová M., Vomelová D., Dvořák M., Sanchez D., Sláma K., Mičan P.: Nutriční vlivy na užitkovost a exkreci dusíku u nosnic Dominant D-102 Nutritional effects on performance and nitrogen excretion in laying hens Dominant D-102.	75
Kouřil J., Hamáčková J., Linhart O., Barth T., Glubokov A. I., Haffray P.: Induced ovulation of European catfish (<i>Silurus glanis</i> L.) by carp pituitary, GnRH analogue and/or dopamine inhibitor isofloxythepin Indukovaná ovulace sumce velkého (<i>Silurus glanis</i> L.) pomocí kapří hypofýzy, analogu GnRH a dopaminového inhibitoru isofloxythepin.	205

Koutník V., Kourek B., Havlíček Z.: Selenium content in milk of some dairy cattle herds in the South Moravian region Obsah selenu v mléce dojníc z vybraných chovů skotu v jihomoravském regionu	473
Krajničáková M., Bekeová E., Kačmárik J., Hendrichovský V., Maraček I.: Vybrané hematologické parametre u oviec plemena cigája v puerperálnom období Some hematological parameters in ewes of the Tsigai breed in the puerperal period	195
Kralík G., Maltar Z., Jovanovac S.: Correlation of feed intake and production characteristics of boars in a performance test Korelace medzi príjmom krmiva a produkčnými znaky kanců zařazených do testu užítkovosti	209
Kratochvílová M., Vacek M., Řehák D., Štípková M., Urban F.: Vztahy mezi růstem a tělesným vývinem jalovic černostrakatého skotu v 15 měsících věku Relations between the growth and body development in heifers of the Black-Pied cattle at 15 months of age	257
Kuchtik J., Šubrt J., Horák F.: Jatečná hodnota jehňat plemene charollais a kříženců plemen německá dlouhovlnná ovce a oxford down Carcass value of lambs of Charollais breed and hybrids of the breeds German Long-wooled and Oxford Down	401
Kuchtik J., Šubrt J., Horák F.: Kvalitativní analýza masa jatečných jehňat Quality analysis of meat of slaughter lambs	183
Kumprecht I., Zobač P.: Continuous application of probiotics based on <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>elipsoideus</i> and <i>Bacillus</i> C.I.P. 5832 in the nutrition of chicken broilers Vliv kontinuální aplikace probiotických preparátů na bázi <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>elipsoideus</i> a <i>Bacillus</i> C.I.P. 5832 ve výživě kuřecích brojlerů	311
Máchal L., Jeřábek S.: Embryonální mortalita snáškových linií RIR a BPR v průběhu inkubace Embryonic mortality in laying strains RIR and BPR during incubation	481
Máchal L., Gerža M., Doležal P.: Lipémie krevní plazmy v postpartálním období krav ve vztahu ke koncepci Blood plasma lipemia in the <i>post partum</i> period in cows in relation to their conception	5
Margetin M., Čapistrák A., Špánik J., Foltys V.: Somatické bunky mléka oviec vo vztahu k produkcii a zloženiu mlieka počas obdobia cicania a dojenia Somatic cells in sheep milk in relation to milk production and composition during suckling and milking	543
Mertin D., Sůvegová K., Rafay J., Barabasz B., Čerešňáková Z.: Stráviteľnosť dusíka z kŕmnej dávky pre norky pri rôznom podiele tresky Digestibility of nitrogen from feed with various proportions of cod for minks	355
Mikšík J., Šubrt J., Žižlavský J., Gotthardová J.: Masná užítkovosť vykrmovaných býčků plemene montbéliarde Meat performance of fattened young bulls of Montbéliarde breed	381
Mojto J., Palanská O., Beňuška N., Lahučký R., Zaujec K.: Overenie magnéziu-aspartát-hydrochloridu pri zlepšovaní fyzikálno-technologických vlastností hovädzieho mäsa Tests of magnesium-aspartate-hydrochloride use to improve physico-technological characteristics of beef	397
Mojto J., Palanská O., Ondřejčka R., Nosál V., Zaujec K.: Kvalita intramuskulárneho tuku <i>m. longissimus thoracis</i> a <i>m. semimembranosus</i> u jatočných kráv Quality of intramuscular fat in <i>M. longissimus thoracis</i> and <i>M. semimembranosus</i> in slaughter cows	21
Mužík V.: Rybie osídlenie strednej časti rieky Turiec Fish distribution of the middle part of the Turiec river	491
Mužík V.: Vek a rast pstruha potočného (<i>Salmo trutta m. fario</i> Linnaeus, 1758) vo vodárenskej nádrži Nová Bystrica Age and growth of the brown trout (<i>Salmo trutta m. fario</i> Linnaeus, 1758) in the Nová Bystrica water-supply dam ...	119
Nebola M., Dvořák J., Szulc T.: Polymorfismus genu pro kappa-kazein u plemen skotu chovaných v České republice a Polsku Kappa-casein gene polymorphism in cattle breeds in the Czech Republic and Poland	429
Nový Z., Knížková I., Jílek F., Kunc P.: Vliv nízkých teplot na termoregulaci a energetický metabolismus u dojníc The effect of low temperature on thermoregulation and energy metabolism in dairy cows	251
Párová J., Stibranyiová I.: The effect of reduced crude protein content and of amino acids application in African catfish (<i>Clarias gariepinus</i>) feed mixtures upon crude protein and fat retention in fish body Vliv sníženého obsahu N-látek ve směsích a vliv aplikace aminokyselin do směsí pro sumečka afrického (<i>Clarias gariepinus</i>) na retenci N-látek a tuku v tělech ryb	359

Peškovičová D., Hetényi L., Huba J., Chrenek J.:	
The influence of genotype x environment interaction on the production traits in pigs and cows	
Vplyv interakcie genotyp x prostredie na ukazovatele užitočnosti ošípaných a kráv	53
Pivnička K., Švátora M., Hůla P.:	
Druhová diverzita a biomasa ichthyocenoz toků v CHKO Křivoklátsko	
Species diversity and biomass of ichthyocenoses in streams of the Křivoklátsko Protected Landscape Area	461
Pribilincová J., Marettová E.:	
The effect of cadmium on reproductive performance of laying hens and egg quality	
Účinek kadmia na reprodukciu a kvalitu vajec sliepok	57
Prokop V.:	
Nitrogen balance in growing pigs at various energy, threonine and methionine levels	
Bilance dusíku při různé hladině energie, treoninu a metioninu u rostoucích prasat	157
Příbylová J., Příbyl J., Jakubec V., Soukupová Z., Milerski M., Tyller, M.:	
Comparison of predicted and observed profits for two-, three- and four-way crosses in egg type poultry	
Porovnání předpovězeného a pozorovaného zisku u dvou-, tří- a čtyřliniových hybridů nosné drůbeže	189
Pulkrábek J., Pavlík J., Smital J., Fiedler J., Houška L., Adamec T.:	
Změny ve složení jatečného těla prasat s různým podílem svaloviny	
Changes in carcass composition of pigs with various lean percentage	133
Řehák D., Štípková M., Urban F., Vacek M., Kratochvílová M.:	
Vztahy mezi parametry růstu jalovic českého strakatého skotu a jejich následnou užítkovostí	
Relationships between growth parameters in heifers of the Czech Pied cattle and their subsequent performance	291
Říha J., Kaňka J., Vejnar J.:	
The vitrification of porcine embryos and autoradiography control of RNA synthesis	
Vitrifikace embryí prasat a autoradiografická kontrola syntézy RNA	297
Říha J., Millar P., MacMillan D., Straka F.:	
Production of final beef hybrids in cattle by transferring frozen embryos produced by <i>in vitro</i> method of maturation, fertilization, and cultivation	
Produkce finálních masných hybridů skotu přenosem zmrazených embryí produkovaných metodou <i>in vitro</i> zrání, oplození a kultivace	339
Říha J., Wenkoff M. S., Seidenglanz J., Smith A., Millar P.:	
Embryo transfer in extensive beef breeds of cattle	
Přenos embryí extenzivních masných plemen skotu	237
Simeonovová J., Baumgartner J., Miková K.:	
Nutritive value of eggs in low and high cholesterol groups of Japanese quail	
Nutriční hodnota vajec japonských křepelek šlechtěných na vysoký a nízký obsah vaječného cholesterolu	563
Sommer A., Chrenková M., Pavlík V., Poláček M., Chovanec J.:	
Vplyv magnezitových imisí na fermentačné procesy v predžalúdkoch hovädzieho dobytku	
Effect of magnesite immissions on fermentation processes in the proventriculi of cattle	265
Stibranyiová I., Párová J.:	
The effect of protein sparing and amino acid application in African catfish (<i>Clarias gariepinus</i>) diet on growth rate and water pollution by nitrogen	
Vliv úspory N-látek a aplikace aminokyselin v krmné směsi pro sumečka afrického (<i>Clarias gariepinus</i>) na růst a zatížení vody dusíkem	271
Stopka V., Ochodnický D., Margetínová J., Swartvagherová K., Margetín M.:	
Vplyv rôznej úrovne výživy na produkčné parametre oviec	
The effect of different plane of nutrition on productive parameters in sheep	69
Straková E., Suchý P., Illek J.:	
Změny hematologických ukazatelů u plemenných krocanů v období pohlavního dospívání	
Variations of hematological indicators in breeding stags in the sexual maturation period	199
Swartvagherová K., Ochodnický D., Margetínová J., Palanská O., Čerešňáková Z.:	
Obsah bielkovín a zastúpenie aminokyselin v <i>m. longissimus dorsi</i> jahniat rôznych genotypov	
Protein content and amino acid concentrations in <i>M. longissimus dorsi</i> of lambs of various genotypes	87
Špička J.:	
Dynamics of changes in the concentration of fructans during the initial stage of forage ensiling	
Dynamika zmien obsahu fruktozánú během počáteční fáze silážování pícnin	153
Štefková E.:	
Phytoplankton of irrigation reservoirs utilized for fish farming	
Fytoplanktón rybníkářsky obhospodávaných závlahových nádrží	551
Šubrt J., Mikšík J., Polách P.:	
Vliv úrovně netto přírůstku na jatečnou hodnotu českého strakatého skotu	
The effect of net weight gain on the carcass value of Czech Pied cattle	365

Šutiaková I., Hendrichovský V., Šutiak V.:	Early postnatal age and sexual dynamics of plasma lactate dehydrogenase isoenzymes in lambs	
	Včasná postnatálna veková a sexuálna dynamika izoenzýmov plazmatickej laktátdehydrogenázy jahniat	441
Teslík V., Bartoň L., Urban F.:	Jatečný a technologický rozbor jatečných púlek býků českého strakatého a černostrakatého skotu při ukončení výkrmu v živé hmotnosti 575 kg	
	Carcass and technological dissection of the sides of beef in bulls of Czech Pied and Black-Pied cattle with termination of fattening at the live weight of 575 kg	175
Výmola J., Kodeš A., Obadálek J.:	Řepkové výlisky ve výkrmu těžkých krůt	
	Rapeseed cake in heavy turkey fattening	15
Wolfová M., Wolf J.:	PC-programs for estimating economic weights in cattle	
	PC-programy pro stanovení ekonomických vah u skotu	97
Zobač P., Kumprecht I., Jelínek P., Doskočil J., Suchý P.:	Vliv aplikace preparátů okyselujících prostředí trávicího traktu na kvantitativní a kvalitativní ukazatele snášky u nosnic	
	The impact of preparations acidifying the environment of alimentary tract upon quantitative and qualitative parameters of egg production in laying hens	407
Žitný J., Trakovická A., Kúbek A., Michaličková E., Ostertág I.:	Rozdiely v mliekovej účítkovosti rôzneho kappa-kazeinového genotypu dojníc slovenského strakatého plemena	
	Differences in milk efficiency of different kappa-casein genotypes of dairy cows of the Slovak Pied breed	533
Župka Z., Jelínek P., Šubrt J.:	Alometrická analýza rústu beranů v postnatálním období	
	Allometric analysis of ram growth in the postnatal period	387

INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ – INFORMATION – STUDIES – REPORTS

Dušek J.:	Plemenářské aspekty reprodukce anglického plnokrevníka v Německu	425
Helclová Z.:	Hemolytická aminokyselina brukvovitých pícnin	
	Haemolytic amino acid in <i>Brassica</i> forages	139
Horák V., Cuhra P., Dolejšková J., Louda F., Dragounová H., Neuhybel P.:	Kyselina hippurová a benzoová v mléce a mléčných výrobcích	
	Hippuric and benzoic acid in milk and dairy products	277
Huba J.:	Vztahy medzi produkciou mlieka a plodnosťou dojníc	281
Jakubec V.:	Informace o kolokviu pořádaném Nadací Alexandra von Humboldta v Praze	290
Jelínek K.:	Defektní skořápka – jeden z problémů v produkci vajec	375
Knížetová H.:	Růst a jatečné vlastnosti japonských křepelek	
	Growth and carcass traits of Japanese quail	225
Kopečný M., Dvořák J., Nebola M.:	Detekce genomových variant β -lactoglobulinu skotu pomocí alelově specifické PCR	423
Kopečný M., Dvořák J., Nebola M.:	Molekulárněgenetická variabilita genu růstového hormonu skotu	95
Kuciel J., Lahučský R.:	Vliv genů s velkým účinkem na kvalitu vepřového masa	
	Genes with major effect on pork quality	475
Maršálek M., Zedníková J., Kratochvíle K.:	Posuzování zevnějšku českého teplokrevníka metodou lineárního popisu	327

RECENZE

Dušek J.:	Bern Eylers (Ed.) – Registr hřebců v německém chovu koní	20
Dušek J.:	S. Grisebner – Die Noriger – Hengstzucht und Hengsthaltung	380
Plocek F.:	C. T. Whittemore – The Science and Practice of Pig Production	144

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA – FROM THE SPHERE OF SCIENCE

Gajdůšek S.: 60 let profesora Ing. Ivo Ingra, DrSc.....	90
Jakubec V.: Životní jubileum prof. Ing. Václava Karáská, DrSc.	500
Kolektiv: K životnému jubileu Ing. Kornela Kovalčíka, DrSc.	256
Kolektiv: Životní jubileum doc. Ing. Zdeňka Mudříka, CSc.....	194
Majerčíak P.: Jubileum Ing. Jána Poltárskeho, DrSc.	235
Margetín M.: K 70. narozeninám Ing. Martina Mikuša, CSc.....	326
Matoušek V.: Mezinárodní konference „Aktuální problémy šlechtění, zdraví, růstu a produkce prasat“	283
Štolc L.: 60 let prof. Ing. Františka Loudy, DrSc.....	332
XVI International Symposium of Animal Physiology.....	33
XVII Genetical Days, Brno 1996	501

Abundance

- řeka Turiec; ichtyofauna; CPUE; rybářský tlak 491
- závlahové nádrže; fytoplankton; druhové složení 551

Alometrie

- růst; hmotnost orgánů; disekce jatečného těla; beran 387

Aminokyseliny

- aplikace a.; izoenergetické směsi; sumeček africký; vliv na růst a zatížení vody N 271, 359
- esenciální a. neesenciální a.; *m. long. dorsis*; jehně; různé genotypy 87
- hemolytická a.; brukvovitě pícniny; hemolytická anémie 139
- stravitelnost a.; izoproteinové a izolyzinové směsi; prase 157

Analog GnRH

- indukovaná ovulace; sumec velký 205

Antiparazitické přípravky

- Ivomac Super; Alfidal; aplikace; jalovice; pastva; vliv na růst 539

Autoradiografie

- embryo; ultrastruktura; syntéza RNA; prase 297

Bacillus C.I.P. 5832

- probiotika; kuřecí brojler; kontinuální aplikace 311

Bahnice

- cigája; zušlechtěná valaška
 - počet somatických buněk; produkce a složení mléka; sání jehňat; dojení 543
 - různá úroveň výživy; produkce mléka 69
- hematologické ukazatele; puerperium; cigája 195

Barva masa

- mladé hovězí maso; senzorické hodnocení 321

Beran

- růst; alometrická analýza; hmotnost orgánů; disekce jatečného těla 387

Bertalanffyho růstový model

- pstruh potoční; vodárenská nádrž; věk a růst 119

Beta-laktoglobulin

- genomové varianty; detekce; PCR; skot 423

Bilance dusíku

- prase; rozdílné hladiny energie a aminokyselin; izoproteinové a izolyzinové směsi 157

Bilanční pokusy

- kuřecí brojler; ječmen; enzymový preparát 9
- norek; tresčí filé; různý podíl v dávce 355
- prase; izoproteinové a izolyzinové směsi 157

Bílkoviny

- *m. long. dorsis*; jehně; různé genotypy 87

Biomasa

- vodní tok; CHKO Křivoklátsko; druhová diverzita ryb; regresní analýza 461

Brukvovitě pícniny

- hemolytická aminokyselina; přezývavci; hemolytická anémie 139

Býk

- jatečný b.; magnezium-aspartát-hydrochlorid; DFD maso; prevence 397
- mladý b.; barva masa; senzorické hodnocení 321
- pohlavní hormony; produkce spermatu; české strakaté plemeno 245
- výkrm; masná užitkovost
 - české strakaté plemeno; složení jatečného těla 365, 381
 - české strakaté plemeno; černostrakaté plemeno

- hmotnost 575 kg
- jatečný a technologický rozbor 175
- výkrmnost; tělesné rozměry 125
- hmotnost 620 kg; jatečný a technologický rozbor 467
- montbéliardské plemeno; jatečný a technologický rozbor 381

Celkové lipidy

- krevní plazma; kráva; porod; říje; inseminace 5

Česká republika (ČR)

- povodí řeky Moravy; úhoř říční; *Anguillicola crassus*; invaze ... 219
- prase; large white; bílé ušlechtilé; landrase; genotypy RYR; diverzita 285

Dávky s vysokým obsahem energie a proteinů

- brojler; vysoká teplota prostředí; spotřeba a konverze krmiva; přírůstek 163

Degradovatelnost

- efektivnost d.; N-látky; siláž; hybridy trav 115

DFD maso

- hovězí maso; Mg-aspartát-hydrochlorid; vliv 397

Disacharidázy

- přidavek kvasnic; aktivita d.; enterocyty jejunu; potkan 63

Dojení

- bahnice; produkce a složení mléka; počet somatických buněk; korelace 543

Druhová diverzita ryb

- vodní toky; CHKO Křivoklátsko; biomasa; regresní analýza ... 461

Drůbež

- hematologické ukazatele 199
- hybrid 189
- japonská křepelka 213, 225, 347, 563
- krocan 199
- krůta 15
- kuřecí brojler 9, 163, 311, 485
- slepice 57, 75, 189, 375, 391, 407, 413, 481
- stres 163, 485
- užitkovost 75, 391, 407
- vejce 57, 375, 391, 407, 413, 481
- výkrm 15, 163, 485
- výživa 9, 75, 213, 311, 347, 391, 407

Dusíkaté hnojení

- pastevní porost; nutriční parametry; vliv 455

Dusíkaté látky

- retence; redukce N-látek ve směsích; sumeček africký 359
- trus; zkrmování; nízkoproteinová směs; japonská křepelka 347

Ekonomické váhy

- skot; stanovení e.v.; PC-programy 97

Embryo

- prase; vitifikace; autoradiografie; ultrastruktura 297
- skot
 - export a import e.; přenos e. 237
 - metoda IVM-IVF-IVC; kryokonzervace 339

Energetický metabolismus

- dojnice; vliv nízké teploty vzduchu 251

Energie

- korelace e.; nutriční parametry; pastevní porost; dusíkaté hnojení 455
- různá hladina e.; bilance N; prase 157

Enterocyty jejunu

- potkan; aktivita disacharidáz; Cd v dietě 63

Enzymové preparáty	
– doplněk e. p.; ječmen; bilanční a růstový pokus; kuřecí brojler	9
Estrogen	
– hladina e.; mladý býk; české strakaté plemeno	245
Etologie	
– prase; výkrm; tekuté krmivo; úprava kotce	171
Evaporační ochlazování	
– teplota povrchu těla; změny; termovize; jalovice	433
Exkrece dusíku	
– nosnice; Dominant D-102; nutriční vlivy	75
Extrudovaná plnotučná sója	
– kravské mléko; mastné kyseliny; vliv	83
Fagocytární aktivita	
– potkan; enterocyty jejunu; vliv Cd	63
FARMACID	
– okyselující preparát; nosnice; snáška; kvalita vajec; vliv	407
Finální hybrid	
– masná plemena; přenos zmrazených embryí; skot	339
Frekvence alel	
– beta-laktoglobulin; skot	423
– kappa-kasein; různá plemena skotu	49, 145, 429, 533
Frekvence dechu	
– dojnice; nízká teplota; termoregulace	251
Fruktozany	
– silážování píce; kvašení; změny obsahu f.	153
Fytoplankton	
– druhové složení; abundance; chlorofyl <i>a</i> ; závlahové nádrže	551
Gen růstového hormonu skotu	
– molekulárně genetická variabilita; marker; selekce	95
Genotyp	
– detekce; DNA-test; PCR; RFLP	
– kappa-kasein	
– česká červinka	49
– české strakaté plemeno	429
– montbéliarde	429
– polské strakaté plemeno	429
– slovenská plemena skotu; nukleová stáda	145
– slovenské strakaté plemeno	533
– detekce; PCR	
– beta-laktoglobulin; skot	423
– genotypy RYR	
– large white; bílé ušlechtilé; landrase; 1995; ČR	285
Genová rezerva	
– česká červinka; detekce genotypu; kappa-kasein	49
Geny velkého účinku	
– HAL (RYR 1); RN; HIMF; ADA; kvalita vepřového masa; vliv	475
Glykogen	
– jatečný býk; svalový glykogen; Mg-aspartát-hydrochlorid; vliv	397
Hematologické ukazatele	
– bahnice; cigája; puerperium	195
– krocán; pohlavní dospívání; změny h. u.	199
– potkan; vliv Cd v dietě	63
Hemolytická anémie	
– přežvýkavci; výživa; brukvovité pícniny	139
Hlístice <i>Anguillicola crassus</i>	
– invaze; úhoř říční; povodí řeky Moravy; ČR	219
Hormonálně indukovaná ovulace viz Ovulace	
Hořčík	
– jatečný býk; krev; koncentrace Mg; Mg-aspartát-hydrochlorid; vliv	397
Chlorofyl <i>a</i>	
– fytoplankton; druhové složení; závlahové nádrže	551
Cholesterol	
– intramuskulární tuk; <i>m. long. thoracis</i> ; <i>m. semimembranosus</i> ;	
jatečná kráva	21
– krevní plazma; kráva; porod; říje; inseminace	5
– vejce; sušina žloutku; žloutkový tuk; korelace; japonská křepelka	563
Ichtyomasa	
– řeka Turiec; rybí osídlení; CPUE	491
Inbredizace	
– snáškové linie; embryonální mortalita; inkubace	491
Indexy	
– i. bílku; LBC G 35; FARMACID; vliv	407
– i. kvality tuku; intramuskulární tuk; <i>m. long. thoracis</i> ;	
<i>m. semimembranosus</i> ; jatečná kráva	21
– i. nenasyčenosti tuku; mastné kyseliny; extrudovaná plnotučná sója; vliv	83
– i. nutriční hodnoty; kravské mléko; mastné kyseliny;	
extrudovaná plnotučná sója; vliv	83
– i. žloutku; LBC G 35; FARMACID; vliv	407
Inkubace	
– násadová vejce; linie; embryonální mortalita	481
Inseminace	
– kráva; krevní plazma; celkové lipidy; cholesterol	5
– prasníčka; věk při I. inseminaci; intenzita růstu; vliv	445
Intenzita rybolovu	
– řeka Turiec; ichtyofauna; <i>Thymallus thymallus</i>	491
Interakce genotyp x prostředí	
– užitkovost; prase; kráva	53
Intramuskulární tuk	
– <i>m. long. thoracis</i> ; <i>m. semimembranosus</i> ; mastné kyseliny;	
cholesterol; jatečná kráva	21
Invaze	
– <i>Anguillicola crassus</i> ; úhoř říční; ČR	219
In vitro	
– embryo; skot; metoda IVM-IVF-IVC	339
Isofloxythepin	
– indukovaná ovulace; dopaminový inhibitor; sumec velký	205
Izoenergetické směsi	
– výživa ryb; úspora N-látek; aminokyseliny	271, 359
Izoproteinové a izolizynové směsi	
– bilance N; energie; stravitelnost živin a aminokyselin; prase	157
Jalovice	
– plodnost; slovenské strakaté plemeno; černostrakaté plemeno;	
křížanky	149
– růst	
– následná užitkovost; korelace; české strakaté plemeno	291
– pastva; antiparazitické přípravky; vliv na růst	539
– tělesný vývin; vztahy; černostrakaté plemeno	257
– vysoké teploty vzduchu; teplota povrchu těla; evaporační ochlazování	433
Japonská křepelka	
– krmení	
– muší kukly; řasy; snáška a kvalita vajec; živá hmotnost	213
– sušený trus; N-látky; užitkovost	347

– růst; jatečné vlastnosti; selekce	225	– složení jatečného těla; podíl svaloviny	133
– vejce; nutriční hodnota; cholesterol; žloutek; korelace	563	– ukazatele jatečné hodnoty; plocha <i>m.l.d.</i> ; plocha tuku nad <i>m.l.d.</i>	91
Jatečná hodnota		– ryby	
– drůbež		– vodní toky; počet profilů; biomasa; pstruh obecný	461
– japonská křepelka; vliv křížení; složení jatečného těla	225	– skot	
– ovce		– barva mladého hovězího masa; myoglobin; remise	321
– jehně; charollais; německá dlouhovlnná ovce x oxford down	401	– býk; pohlavní hormony; testimetrické ukazatele	245
– prase		– dojnice	
– predikce zmasilosti; jatečná půlka; plocha <i>m.l.d.</i> ; plocha tuku nad <i>m.l.d.</i>	91	– produkce mléka; plodnost	281
– složení jatečného těla; změny; podíl svaloviny	133	– teplota vzduchu; spotřeba O ₂ ; produkce tepla; frekvence dechu; ventilace plic	251
– vliv interakce genotyp x prostředí	53	– jalovice	
– skot		– odchov; růst; tělesný vývin	257
– býk		– růst; užitkovost	291
– české strakaté plemeno; černostrakaté plemeno		– ukazatele plodnosti; plemena; kříženci	149
– výkrm do 575 kg	175	Kotec	
– výkrm do 620 kg	467	– úprava k.; výkrm prasat; tekuté krmivo; užitkovost	171
– české strakaté plemeno; montbéliardské plemeno	381	Koza	
– výkrm; netto přírůstek; vliv na jatečnou hodnotu	365	– mléko; počty somatických buněk; složení a vlastnosti m.; vztah	25
Ječmen		Kráva	
– doplněk enzymového preparátu; bilanční a růstový pokus; kuřecí brojler	9	– jatečná k.; <i>m. longissimus thoracis</i> ; <i>m. semimembranosus</i> ; intramuskulární tuk; kvalita i. t.	21
Jednotka rybolovného úsilí (CPUE)		– krev	
– řeka Turiec; rybí osídlení; abundance; ichtyomasa	491	– krevní plazma; celkové lipidy; cholesterol; porod; říje; inseminace	5
Jehně		– složky krve	
– hmotnostní přírůstky; výživa bahnic; vliv	69	– krmný kukuřičný lepek; vliv	111
– izoenzymy LD; celková aktivita LD; cigája; sexuální dimorfismus; věk	441	– silážované výlisky z hroznů; vliv	307
– jatečná hodnota; charollais; německá dlouhovlnná ovce x oxford down	401	– sušené melasované řepné řízky; vliv	451
– kvalita masa; charollais; stavropolské merino	183	– mléko; produkce; složení; různé vlivy	83, 103, 111, 277, 307, 451, 473
– <i>m. long. dorsi</i> ; bílkoviny; aminokyseliny; různé genotypy	87	– plemena	
– sání jehnat; ovčí mléko; produkce a složení; počet somatických buněk	543	– holštýnské černostrakaté; slovenské strakaté; kříženko; mléčná užitkovost; složení mléka	103
Jílek mnohokvětý		– slovenské strakaté; mléčná užitkovost; polymorfismus kappa-kaseinu	533
– silážování; kvašení; fruktozany	153	– slovenské strakaté; černostrakaté; kříženko; plodnost	333
Kadmium		– produkce mléka; plodnost dojníc; vztahy	281
– potkan; hematologické ukazatele; fagocytární aktivita; vliv Cd	63	– přenos embryí	237, 339
– slepice; reprodukce; kvalita vajec; vliv Cd	57	– termoregulace; energetický metabolismus; nízké teploty vzduchu; vliv	251
Kanec		– užitkovost; vliv interakce genotyp x prostředí	53
– test vlastní užitkovosti; příjem krmiv; užitkové znaky; korelace	209	Krev	
Kappa-kasein		– krevní plazma	
– detekce genotypu		– celkové lipidy; cholesterol; kráva; porod; říje; inseminace	5
– česká červinka	49	– kyselina močová; nosnice; nutriční vlivy	75
– české strakaté plemeno	429	– složky krve; dojnice	
– montbéliardské plemeno	429	– silážované výlisky z hroznů; vliv	307
– polské strakaté plemeno	429	– sušené melasované řepné řízky; vliv	451
– slovenská plemena skotu; nukleová stáda	145	– krmný kukuřičný lepek; vliv	111
– slovenské strakaté plemeno; mléčná užitkovost	533	Krmiva	
Kapří hypofýza		– brukvovité píce (přezvýkavci)	139
– indukovaná ovulace; sumec velký	205	– extrudovaná plnotučná sója (kráva)	83
Korekce energie viz Energie		– izoenergetické směsi (ryby)	271, 359
Korelace a regrese		– izoproteinové a izolysinové směsi (prase)	157
– drůbež		– ječmen (kuřecí brojler)	9
– hybrid; předpovězený a pozorovaný zisk	189	– krmný kukuřičný lepek (kráva)	111
– japonská křepelka		– muší kukly (japonská křepelka)	213
– hmotnost vajec; žloutek; žloutkový tuk; cholesterol	563	– řasy (japonská křepelka)	213
– živá hmotnost; jatečné vlastnosti	225	– řepkové výlisky (kráva)	15
– koza		– siláž (kráva)	115, 307
– mléko; počty somatických buněk; složení a vlastnosti mléka	25	– sušené melasované řepné řízky (kráva)	451
– ovce		– sušený trus (japonská křepelka)	347
– mléko; počet somatických buněk; produkce a složení mléka	543	– tresčí filé (norek)	355
– prase		– výlisky z hroznů (kráva)	307
– kanec; test užitkovosti; produkční znaky; příjem krmiva	209	Kortisol	
		– jatečný býk; koncentrace k.; Mg-aspartát-hydrochlorid; vliv	397

Krmný kukuřičný lepek	
– produkce mléka; složení mléka; složky krve; vliv	111
Krocen	
– plemenný k.; pohlavní dospívání; hematologické ukazatele	199
Krůta	
– těžká k.; výkrm; řepkové výlisky; glukosinoláty	15
Kryokonzervace	
– embryo	
– metoda IVM-IVF-IVC; přenos; příjemkyně; skot	339
– morfologická struktura a vývoj; prase	299
Křížení	
– nosná drůbež; dialelní křížení; vícelinioví hybridy; užitkovost; zisková funkce	189
– ovce; německá dlouhovlnná ovce x oxford down; jehně; jatečná hodnota	401
– skot; kombinací a převodné k.; slovenské strakaté; holštýnské černostrakaté; mléčná užitkovost; složení mléka	103
Kučecí brojler	
– bilanční a růstový pokus; ječmen; enzymový preparát	9
– probiotika; kontinuální aplikace; růst; spotřeba krmiva; proteázy	311
– tepelný stres	
– dávky s vysokým obsahem energie a proteinů; spotřeba a konverze krmiva; přírůstky	163
– kyselina askorbová; růst; spotřeba a konverze krmiva; mortalita	485
Kůň	
– anglický plnokrevník	
– reprodukce; plemenářské aspekty; Německo	425
– věková diferenciace rodičů; výkonnost potomstva; vztah	1
– český teplokrevník; zevnějšek; lineární popis	327
Kvalita masa	
– býk; české strakaté plemeno; černostrakaté plemeno	175
– býk; DFD maso	397
– býk; volek; černostrakaté nížinné plemeno	321
– jehně; charollais; stavropolské merino	183
– prase; geny velkého účinku; vliv	475
Kvalita vajec	
– japonská křepelka; krmení; muší kukly; řasy; vliv	213
– slepice	
– Cd; Se; vliv na kvalitu v.	57
– křepelka; vejce; ultrastruktura skořápky	413
– probiotika; vliv na kvalitu v.	391, 407
Kvasnice	
– přídavek k.; hematologické ukazatele; fagocytární aktivita; potkan	63
Kyseliny	
– k. askorbová; doplněk; pitná voda; nutriční vliv; tepelný stres; brojlerové kuře	485
– k. benzoová; mléko; mléčné výrobky; výskyt	277
– k. hippurová; mléko; mléčné výrobky; výskyt	277
– k. močová; krevní plazma; nutriční vlivy; nosnice	75
– mastné k.	
– intramuskulární tuk; <i>m. long. thoracis</i> ; <i>m. semimembranosus</i> ; jatečná kráva	21
– kravské mléko; tuk; extrudovaná plnotučná sója; vliv	83
Lactiferm	
– probiotikum; nosnice; snáška; kvalita vajec	391
Laktátdehydrogenáza (LD)	
– izoenzymy; celková aktivita LD; jehně; plemeno cigája; sexuální dimorfismus; věk	441
Lineární popis	
– posuzování zevnějšku; kůň; český teplokrevník	327
Magnezitové imise	
– předžaludky skotu; fermentační procesy; vliv	265
Magnezium-aspartát-hydrochlorid	
– hovězí maso; DFD maso; Mg; kortizol; glykogen	397
Marker	
– selekce; gen růstového hormonu skotu	95
Masná užitkovost	
– býk	
– české strakaté plemeno; černostrakaté plemeno	
– hmotnost 575 kg	125, 175
– hmotnost 620 kg	467
– české strakaté plemeno; vliv netto přírůstku	365, 381
– montbéliardské plemeno; vliv netto přírůstku	381
Mastné kyseliny viz Kyseliny	
Metionin	
– různá hladina m.; balance N; prase	157
Metoda IVM-IVF-IVC	
– přenos embryí; masná plemena skotu	339
Mléčná užitkovost	
– krmný kukuřičný lepek; vliv na m. u.	111
– plodnost; m. užitkovost; vztahy	281
– růst; jalovice; následná užitkovost; korelace; české strakaté plemeno	291
– slovenské strakaté plemeno; holštýnské černostrakaté plemeno; kříženky	103
– slovenské strakaté plemeno; polymorfismus kappa-kaseinu	533
Mléko	
– kozí	
– počet somatických buněk; složení a vlastnosti m.; vztah	25
– kravské	
– mastné kyseliny; extrudovaná plnotučná sója; vliv	83
– obsah Se; vybrané chovy; jihomoravský region	473
– produkce m.; kg/den	
– krmný kukuřičný lepek; vliv	111
– silážované výlisky z hroznů; vliv	307
– sušené melasované řepné řízky; vliv	451
– složení mléka	
– krmný kukuřičný lepek; vliv	111
– kyselina hippurová; kyselina benzoová; výskyt	277
– silážované výlisky z hroznů; vliv	307
– slovenské strakaté plemeno; holštýnské černostrakaté plemeno; kříženky	103
– sušené melasované řepné řízky; vliv	451
– ovčí	
– produkce m.; různá úroveň výživy; vliv	69
– produkce a složení m.; sání jehňat; dojení; počet somatických buněk; vztah	543
Mortalita	
– brojlerové kuře; tepelný stres; doplněk kyseliny askorbové; vliv	485
– embryonální m.; snáškové linie; inbredizace; inkubace	481
Moucha domácí (<i>Musca domestica</i> L.)	
– rezistence na pyrethroidy; aplikace přírodního pyrethra; piperonyl-butoxid	317
<i>M. longissimus dorsi</i>	
– bílkoviny; aminokyseliny; jehně; různé genotypy	87
– plocha <i>m.l.d.</i> ; predikce zmasilosti; jatečná půlka; prase	91
<i>M. longissimus thoracis</i>	
– intramuskulární tuk; mastné kyseliny; cholesterol; jatečná kráva	21
<i>M. semimembranosus</i>	
– intramuskulární tuk; mastné kyseliny; cholesterol; jatečná kráva	21
Muší kukly	
– moučka; zkrmování; japonská křepelka; snáška a kvalita vajec	213

Myoglobin	
– mladé hovězí maso; remise; korelace	321
Nettoenergie laktace	
– trávy; siláže; nutriční hodnota	115
Netto přírůstek	
– býk; výkrm; vliv n. p. na jatečnou hodnotu	365
Německo	
– anglický plnokrevník; reprodukce; plemenářské aspekty	425
Norek	
– bilanční pokusy; tresčí filé; stravitelnost N	355
Nutriční parametry	
– pastevní porost; dusíkaté hnojení; korekce energie; vliv hnojení	455
Ovariální oocyt	
– vaječník; poražené jalovice; přenos embryí; skot	339
Ovce	
– bahnice	69, 195, 543
– beran	387
– hematologické ukazatele	195
– hmotnost orgánů a tělesných částí	387, 401
– izoenzymy LD	441
– jatečná hodnota	401
– jehně	69, 87, 183, 401, 441, 543
– maso	183
– mléko	69, 543
– plemena	69, 87, 183, 195, 401, 441, 543
– výkrm	401
– výživa	69
Oves setý	
– silážování; kvašení; fruktozany	153
Ovulace	
– hormonálně indukovaná o.; kapří hypofýza; analog GnRH; dopaminergní inhibitor; sumec velký	205
Pastevní porost	
– dočasný p. p.; dusíkaté hnojení; nutriční parametry	455
Pastva	
– jalovice; antiparazitické přípravky; aplikace; vliv na růst	539
PC-programy	
– ekonomické váhy; stanovení; skot	97
Plemena	
– kůň	
– anglický plnokrevník	
– reprodukce; plemenářské aspekty; Německo	425
– věková diferenciace rodičů; výkonnost potomků; vztah	1
– český teplokrevník	
– posuzování zevnějšku; lineární popis	327
– ovce	
– cigája	
– izoenzymy LD; sexuální dimorfismus; věk	441
– počet somatických buněk; produkce a složení mléka	543
– puerperium; hematologické ukazatele	195
– různá úroveň výživy; produkce mléka	69
– charollais	
– jatečná hodnota; jehně	401
– jehněčí maso; kvalita m.	183
– různá plemena; bílkoviny; aminokyseliny; <i>m. long. dorsi</i>	87
– stavropolské merino; jehněčí maso; kvalita masa	183
– zušlechťená valaška	
– počet somatických buněk; produkce a složení mléka	543
– různá úroveň výživy; produkce mléka	69
– prase	
– bílé ušlechtilé; landrase; large white	
– genotypy RYR; 1995; ČR	285
– skot	
– aberdeen-angus	
– přenos embryí; export a import embryí	237
– černostrakaté (N)	
– dojnice; plodnost	333
– jalovice; růst; tělesný vývin; vztahy	257
– výkrm byků; masná užitkovost	125, 175, 467
– česká červinka	
– detekce genotypu; kappa-kasein	49
– české strakaté (C)	
– detekce genotypu; kappa-kasein	429
– mladý býk; hladina pohlavních hormonů; produkce spermatu	245
– výkrm byků; masná užitkovost	125, 175, 365, 381, 467
– galloway; hereford; highland	
– přenos embryí; export a import embryí	237
– holštýnské černostrakaté	
– jalovice; plodnost	149
– mléčná užitkovost; složení mléka	103
– montbéliarde	
– detekce genotypu; kappa-kasein	429
– výkrm byků; masná užitkovost	381
– polské strakaté	
– detekce genotypu; kappa-kasein	429
– různá plemena	
– detekce genotypu; kappa-kasein; SR	145
– interakce genotyp x prostředí; užitkové vlastnosti	53
– slovenské strakaté	
– dojnice	
– mléčná užitkovost; polymorfismus kappa-kaseinu	533
– mléčná užitkovost; složení mléka	103
– plodnost; srovnání s jinými plemeny	333
– jalovice; plodnost	149
Plodnost	
– dojnice; produkce mléka; vztahy plodnost – produkce	281
– jalovice; slovenské strakaté plemeno; holštýnské černostrakaté plemeno; kříženky	149
– slovenské strakaté plemeno; černostrakaté plemeno; kříženky; porovnání plodnosti	333
– sumec velký; indukovaná ovulace	205
Plocha <i>m. long. dorsi</i> viz <i>M. long. dorsi</i>	
Plocha tuku nad <i>m.l.d</i>	
– predikce zmasilosti; jatečná půlka; prase	91
Počet somatických buněk	
– kozi mléko; složení a vlastnosti; vztah	25
– ovčí mléko; produkce a složení; vztah; sání jehňat; dojení	543
Podíl svaloviny	
– prase; složení jatečného těla; korelace	133
Pohlavní dospívání	
– krocan; hematologické ukazatele; změny h. u.	199
Polymerázová řetězová reakce (PCR) viz Genotyp	
Polymorfismus délky restričních fragmentů (RFLP) viz Genotyp	
Porod	
– kráva; krevní plazma; celkové lipidy; cholesterol	5
Potkan	
– hematologické ukazatele; fagocytární aktivita; vliv Cd	63
Prase	
– etologie	171
– genetika	53, 285, 475
– inseminace	445
– jatečná hodnota	53, 91, 133
– kanec; test užitkovosti	209
– kvalita masa	475
– plemena	285
– prasnička	445

– predikce zmasilosti	91	– české strakaté plemeno; netto přírůstek	365
– přenos embryí	297	– hybridní prasnička; intenzita růstu; zařazení do plemenitby	445
– reprodukce	297, 445	– jalovice	
– růst	445	– černostrakaté plemeno; tělesný vývin; vztahy	257
– technologie krmení	171	– české strakaté plemeno; následná užitkovost; korelace	291
– výkrm	171, 209	– pastva; antiparazitické přípravky; aplikace; vliv na růst	539
– výživa	157	– japonská křepelka; růstové křivky	225
Prasnička		– pstruh potoční; lineární a hmotnostní r.; Bertalanffyho růstový model	119
– intenzita růstu; zařazení do plemenitby; hybridní p.	445	– sumeček africký; hmotnostní r.; výživa	271, 359
Predikce zmasilosti		Rybí osídlení	
– prase; jatečná půlka; plocha <i>m.l.d.</i> ; plocha tuku nad <i>m.l.d.</i> ; vztahy	91	– řeka Turiec; abundance; ichtyomasa; CPUE; rybářský tlak; intenzita rybolovu	491
Probiotika		Ryby	
– ERGOMYCES; PACIFLOR; kontinuální aplikace; kuřecí brojler; růst; spotřeba krmiva; proteázy	311	– abundance	491, 551
– LBC G 35; nosnice; snáška; kvalita vajec	407	– druhová diverzita	461
– <i>Streptococcus faecium</i> M-74; Lactiferum; nosnice; snáška; kvalita vajec	391	– fytoplankton	551
Produkce tepla		– hlístice; <i>A. crassus</i> ; úhoř říční	219
– dojnice; nízké teploty; termoregulace	251	– hormonálně indukovaná ovulace; sumec velký	205
Proteázy		– růst	119, 271, 359
– kyselé p.; alkalické p.; trávicí soustava; kuřecí brojler; probiotika; kontinuální aplikace	311	– rybí osídlení; ichtyomasa	491
Protein stravitelný ve střevě (PDI)		– výživa	271, 359
– trávy; siláže; nutriční hodnota	115	– závlahové nádrže	551
Předžaludek		Řasy	
– skot; fermentační procesy; magnezitové imise; vliv	265	– moučka; zkrmování; japonská křepelka; snáška a kvalita vajec	213
Přenos embryí		Řepkové výlisky	
– extenzivní masná plemena skotu; export a import embryí	237	– výkrm; těžká krůta; glukosinoláty	15
– masná plemena skotu; kryokonzervace; metoda IVM-IVF-IVC	339	Říje	
– prase; vitrifikace embryí	297	– kráva; krevní plazma; celkové lipidy; cholesterol	5
Pstruh potoční (<i>Salmo trutta m. fario</i>)		Saccharomyces cerevisiae var. elipsoideus	
– vodárenská nádrž; lineární a hmotnostní růst; Bertalanffyho růstový model	119	– probiotika; kuřecí brojler; kontinuální aplikace	311
Puerperium		Selekce	
– bahnice; hematologické ukazatele	195	– růst; jatečné vlastnosti; japonská křepelka	225
Pyrethroidy		Selen	
– přírodní pyrethrum; syntetické p. – cypermethrin, deltamethrin; moucha domácí; rezistence na p.	317	– dojnice; mléko; vybrané chovy; jihomoravský region	473
Rektální teplota		– slepice; reprodukce; kvalita vajec; vliv Se	57
– dojnice; nízké teploty; termoregulace	251	Senzorické hodnocení	
Remise		– mladé hovězí maso; barva; myoglobin; remise; korelace	321
– mladé hovězí maso; myoglobin; korelace	321	Sexuální dimorfismus	
Reprodukce		– jehně; cigája; laktátdehydrogenáza; izoenzymy; celková aktivita LD	441
– kůň; anglický plnokrevník; plemenářské aspekty; Německo	425	Siláž	
– prase		– hybridy trav; nutriční hodnota; efektivní degradovatelnost; protein stravitelný ve střevě; nettoenergie laktace	115
– embryo; kryokonzervace; přenos embryí	297	– výlisky z hroznů; složení mléka; složky krve; vliv	307
– intenzita růstu; zařazení do plemenitby	445	Silážování	
– skot; řízená r.; přenos embryí	237	– kvašení; fruktozany; jilek mnohokvětý; srcha říznačka; oves setý	153
– slepice; vliv Cd a Se	57	Skot	
Retence		– býk	125, 175, 245, 321, 365, 381, 397, 467
– N-látky; tuk; redukce N-látek ve směsích; aplikace aminokyseliny; sumeček africký	359	– fyziologie	245, 251, 265, 307, 433
Rozsivky		– genetika; šlechtění	49, 53, 95, 97, 145, 423, 429, 533
– fytoplankton; druhové složení; závlahové nádrže	551	– jalovice	149, 257, 291, 433, 539
Růst		– kráva	5, 21, 53, 103, 111, 237, 251, 281, 307, 333, 339, 451, 473, 533
– beran; postnatální období; alometrie; hmotnost orgánů a tělesných částí	387	– masná užitkovost	125, 175, 365, 381, 467
– býk; výkrm		– maso	321, 397
– české strakaté plemeno; černostrakaté plemeno; tělesný r.	125	– mléčná užitkovost	103, 277, 291, 307, 533
		– mléko	83, 103, 111, 277, 307, 451, 473
		– pastva	455, 539
		– plemena	49, 53, 103, 125, 145, 149, 175, 237, 245, 257, 333, 365, 381, 429, 467, 533
		– plodnost	149, 333
		– přenos embryí	237, 339

– růst	125, 257, 291, 365, 539
– volec	321
– výkrm	125, 175, 265, 365, 381, 467
– výživa	83, 111, 307, 451
Slepé střevo	
– kuřecí brojler; probiotika; aktivita proteáz	311
Slepice	
– dialelní křížení; vícelinioví hybridi; užitkové vlastnosti; zisková funkce	189
– probiotika; vliv na užitkovost	391, 407
– reprodukce; kvalita vajec; vliv Cd a Se	57
– snáškové linie; embryonální mortalita; inkubace	481
– užitkovost; ekckrece N; nutriční vlivy	75
– vejce	57, 375, 391, 407, 413, 481
Slovenská republika (SR)	
– plemena skotu; nukleová stáda; kappa-kasein	145
– slovenské strakaté plemeno; holštýnské černostrakaté; kříženky; jalovice; plodnost	149
Snáška	
– nosnice	
– probiotikum Lactiferm; vliv	391
– probiotikum LBC G 35; přípravek FARMACID; vliv	407
– snáškové linie; embryonální mortalita; inkubace	481
Sperma	
– mladý býk; produkce a kvalita s.; spermatologické ukazatele; české strakaté plemeno	245
Spotřeba kyslíku	
– dojnice; nízké teploty; termoregulace	251
Srha říznáčka	
– silážování; kvašení; fruktozany	153
Stravitelnost	
– dusík; bilanční pokusy; tresčí filé; norek	355
– živiny; aminokyseliny; izoproteinové a izolysinové směsi; prase	157
Streptococcus faecium-M 74	
– probiotikum Lactiferm; základní složka p.	391
Stres	
– tepelný s.	
– brojlerové kuře; kyselina askorbová; růst; spotřeba a konverze krmiva; mortalita	485
– výkrm brojlerů; vysoký obsah energie a proteinů; přírůstek; konverze krmiva	163
Sumec velký (<i>Silurus glanis</i> L.)	
– hormonálně indukovaná ovulace; kapří hypofýza; analog GnRH; dopaminergní inhibitor	205
Sumeček africký (<i>Clarias gariepinus</i>)	
– výživa; úspora N-látek; aplikace aminokyselin; zatížení vody N.	271, 359
Sušené melasované řepné řízky	
– dojnice; produkce a složení mléka; složky krve; vliv	451
Technologie krmení	
– prase; výkrm; tekuté krmivo; úprava kotce	171
Tenké střevo	
– kuřecí brojler; probiotika; aktivita proteáz	311
Teplota povrchu těla	
– změny teploty; evaporační ochlazování; termovize; jalovice	433
Teplota prostředí	
– nízká teplota vzduchu; dojnice; termoregulace; energetický metabolismus; vliv n. t. v.	251
– vysoké teploty vzduchu; evaporační ochlazování; teplota povrchu těla; jalovice	433
Termoregulace	
– dojnice; vliv nízké teploty vzduchu	251
Termovize	
– evaporační ochlazování; teplota povrchu těla; jalovice	433
Test vlastní užitkovosti	
– kanec; příjem krmiva; užitkové znaky; korelace	209
Testosteron	
– hladina t.; mladý býk; české strakaté plemeno	245
<i>Thymallus thymallus</i>	
– řeka Turiec; intenzita rybolovu	491
Trávicí trakt	
– nosnice; okyselení; FARMACID; LBC G 35; snáška; kvalita vajec	407
Trávy	
– hybridy trav; siláž; nutriční hodnota; efektivní degradovatelnost	115
Treonin	
– různá hladina t.; bilance N; prase	157
Tresčí filé	
– norek; bilanční pokusy; stravitelnost N.	365
Trus	
– sušený t.; japonská křepelka; recyklace; zkrmování	347
Ultrastruktura	
– embryo prasete; přenos embryí; elektronová mikroskopie	297
– vaječná skořápka; křepelka; elektronová mikroskopie	413
Úhoř říční	
– <i>Anguillula crassus</i> ; invaze; povodí Moravy; ČR	219
Vaječná skořápka	
– defektní skořápka; vliv jednotlivých faktorů	375
– hmotnost; tloušťka; LBC G 35; FARMACID; vliv	407
– křepelka; vliv; ultrastruktura skořápky	413
Varlata	
– mladý býk; produkce a kvalita spermatu; testimetrické ukazatele; české strakaté plemeno	245
Vejce	
– japonská křepelka	
– kvalita v.; krmení; muší kukly; řasy; vliv	213
– nutriční hodnota; cholesterol; sušina žloutku; žloutkový tuk; hmotnost v.; korelace	563
– slepice	
– defektní skořápka; vliv jednotlivých faktorů	375, 413
– křepelka; vliv; ultrastruktura skořápky	413
– kvalita v.	
– probiotikum Lactiferm; efekt	391
– probiotikum LBC G 35; přípravek FARMACID	407
– vliv Cd a Se	57
– násadová vejce; linie; embryonální mortalita; inbredizace	481
Věková diferenciacce rodičů	
– výkonnost potomků; vztah; anglický plnokrevník	1
Ventilace plic	
– dojnice; nízké teploty; termoregulace	251
Vodárenská nádrž	
– pstruh potoční; lineární a hmotnostní růst	119
Vodní toky	
– CHKO Křivoklátsko; druhová diverzita ryb; biomasa	461
Volek	
– barva masa; senzoričné hodnocení	321
Výkrm	
– drůbež	

– kuřecí brojler		– tresčí filé; bilanční pokusy; stravitelnost N	355
– doplněk kyseliny askorbové; tepelný stres	485	– ovce	
– vysoký obsah energie a proteinů; vysoká teplota prostředí	163	– bahnice; různá úroveň v.; produkce mléka; přírůstky jehňat	69
– těžká krůta; řepkové výlisky; glukosinoláty	15	– prase	
– ovce		– bilance N; stravitelnost živin a aminokyselin; izoproteinové a izolizované směsi	157
– jehně; charollais; německá dlouhovlnná ovce x oxford down	401	– ryby	
– prase		– sumeček africký; úspora N-látek; aplikace aminokyselin; zatížení vody N	271, 359
– příjem krmiva; produkční znaky; test výkrmnosti; kanec	209	– skot	
– tekuté krmení; úprava kotců; užitkovost	171	– dojnice	
– skot		– extrudovaná plnotučná sója; mléko; mastné kyseliny	83
– býk		– krmný kukuřičný lepek; produkce mléka; složky krve	111
– české strakaté plemeno		– silážované výlisky z hroznů; produkce a složení mléka; složky krve	307
– hmotnost 575 kg	125, 175	– sušené melasované řepné řízky; produkce a složení mléka; složky krve	451
– hmotnost 620 kg	467		
– české strakaté plemeno; netto přírůstek; masná užitkovost	365, 381		
– fyziologické pokusy; magnezitové imise; předžaludky; fermentační procesy	265		
– montbéliardské plemeno; netto přírůstek; masná užitkovost	381		
		Zabřezávání	
Výkrmnost		– prasnička; věk při I. inseminaci; intenzita růstu; vliv	445
– drůbež		– příjemně; přenos embryí; skot	339
– kuřecí brojler	163, 485		
– těžká krůta	15	Zařazení do plemenitby	
– prase	171, 209	– prasnička; intenzita růstu; vliv	445
– skot			
– býk; různá plemena		Zátěž vody dusíkem	
– hmotnost 575 kg	125, 175	– sumeček africký; výživa; redukce N-látek; aplikace aminokyselin	271, 359
– hmotnost 620 kg	467		
– netto přírůstek	365, 381		
		Závlahové nádrže	
Výživa		– rybářské obhospodařování; fytoplankton; druhové složení; abundance; chlorofyl <i>a</i>	551
– drůbež			
– japonská křepelka		Zevnějšek	
– muší kukly; řasy; snáška a kvalita vajec	213	– posuzování; lineární popis; kůň	327
– sušený trus; N-látky; užitkovost	347		
– kuřecí brojler		Zisková funkce	
– diety na bázi ječmene; enzymový preparát	9	– nosná drůbež; dialelní křížení; vicelinioví hybridy; užitkovost	189
– probiotika; kontinuální aplikace; růst; spotřeba krmiva	311		
– nosnice		Žloutek	
– Dominant D-102; užitkovost; exkrece N; vliv výživy	75	– sušina ž.; žloutkový tuk; žloutkový cholesterol; korelace; japonská křepelka	563
– probiotika; užitkovost; kvalita vajec	391, 407		
– norek			

SUBJECT INDEX

Abundance

- irrigation reservoirs; phytoplankton; species composition 551
- Turiec river; ichthyofauna; CPUE; fishing pressure 491

Acids

- ascorbic a.; supplementation; drinking water; nutritional effect; heat stress; broiler chicken 485
- benzoic a.; milk; dairy products; presence 277
- fatty a.
 - cow's milk; fat; extruded fullfat soya; effect 83
 - intramuscular fat; *m. long. thoracis*; *m. semimembranosus*; slaughter cow 21
- hippuric a.; milk; dairy products; presence 277
- uric a.; blood plasma; nutritional effects; laying hens 75

African catfish (*Clarias gariepinus*)

- nutrition; protein sparing; amino acid application; water pollution by nitrogen 271, 359

Algae

- meal; feeding; Japanese quail; egg production and quality 213

Alimentary tract

- laying hens; acidifying; FARMACID; LBC G 35; egg yield; egg quality 407

Allele frequencies

- beta-lactoglobulin; cattle 423
- kappa-casein; various cattle breeds 49, 145, 429, 533

Allometry

- growth; organ weight; carcass dissection; ram 387

Amino acids

- a. a. application; isocaloric mixtures; African catfish; effect on growth and water pollution by nitrogen 271, 359
- a. a. digestibility; isoproline and isolysine mixtures; pig 157
- essential and nonessential a. a.; *m. long. dorsi*; lamb; various genotypes 87
- haemolytic a. a.; *Brassica* forages; haemolytic anaemia 139

Antiparasitic

- Ivomec Super; Alfidal; application; heifer; grazing; effect on growth 539

Artificial insemination (AI)

- cow; blood plasma; total lipids; cholesterol 5
- gilt; age at 1st AI; growth rate; effect 445

Autoradiography

- porcine embryo; ultrastructure; RNA synthesis 297

Bacillus C.I.P. 5832

- probiotics; broiler chicken; continuous application 311

Backfat area above *M.L.D.*

- prediction of meatiness; dressed carcass; pig 91

Barley

- level enzyme preparation; balance and growth experiment; broiler chicken 9

Beta-lactoglobulin

- genome variants; detection; PCR; cattle 423

Biomass

- streams; Křivoklátsko Protected Landscape Area; fish species diversity; regression analysis 461

Blood

- b. components; dairy cow
 - corn gluten feed; effect 111
 - dried molassed sugar beet pulp; effect 451
- ensiled grape marc; effect 307
- b. plasma
 - total lipids; cholesterol; cow; parturition; estrus; AI 5
 - uric acid; laying hens; nutritional effects 75

Boar

- performance test; feed intake; production traits; correlation 209

Body conformation

- evaluation; linear description; horse 327

Bovine growth hormone gene

- molecular genetic; variability; marker; selection 95

Brassica forages

- haemolytic amino acid; ruminants; haemolytic anaemia 139

Breath frequency

- dairy cow; low temperature; thermoregulation 251

Breeds

- cattle
 - Aberdeen Angus
 - embryo transfer; embryo export and import 237
 - Black-Pied (N)
 - dairy cow; fertility 333
 - fattening bulls; meat performance 125, 175, 467
 - heifer; growth; body development; relations 245
 - Czech Pied (C)
 - detection of genotype; kappa-casein 429
 - fattening bulls; meat performance 125, 175, 365, 381, 467
 - young bull; sex hormone concentration; semen production 245
 - Czech Red
 - detection of genotype; kappa-casein 49
 - Galloway; Hereford; Highland
 - embryo transfer; embryo export and import 237
 - Holstein Black-Pied
 - heifer; fertility 149
 - milk performance; milk composition 103
 - Montbéliarde
 - detection of genotype; kappa-casein 429
 - fattening bulls; meat performance 381
 - Polish Pied breed
 - detection of genotype; kappa-casein 429
 - Slovak Pied
 - dairy cow
 - fertility; comparison with other breeds 333
 - milk performance; kappa-casein polymorphism 533
 - milk performance; milk composition 103
 - heifer; fertility 149
 - various breeds
 - detection of genotype; kappa-casein; SR 145
 - genotype x environment interaction; production traits 53
 - horse
 - Czech Warm-blooded; body conformation; linear description 327
 - Thoroughbred
 - parent age differentiation; offspring performance; relationship 1
 - reproduction; breeding aspects; Germany 425
 - pig
 - Landrace; Large White
 - genotypes RYR; 1995; CR 285
 - sheep
 - Charollais
 - carcass value; lamb 401
 - lamb meat; meat quality 183
 - Improved Valachian
 - different level of nutrition; milk production 69
 - somatic cell counts; milk production and composition 543
 - Stavropol Merino; lamb meat; meat quality 183

- Tsigai		- genetics; breeding	49, 53, 95, 97, 145, 423, 429, 533
- different level of nutrition; milk production	69	- grazing	455, 539
- hematological parameters; puerperium	195	- growth	125, 257, 291, 365, 539
- isoenzyme of LD; sexual dimorphism; age	441	- heifer	149, 257, 291, 433, 539
- somatic cell counts; milk production and composition	543	- meat	321, 397
- various breeds; protein; amino acids; <i>m. long. dorsi</i>	87	- meat performance	125, 175, 365, 381, 467
Broiler chicken		- milk	83, 103, 111, 277, 307, 451, 473
- balance and growth experiment; barley; enzyme preparation	9	- milk performance	103, 277, 291, 307, 533
- heat stress		- nutrition	83, 111, 307, 451
- ascorbic acid; growth; feed consumption and efficiency; mortality	485	- ox	321
- high energy and protein diets; feed consumption and efficiency; weight gain	163	- physiology	245, 251, 265, 307, 433
- probiotics; continuous application; growth; feed consumption; proteases	311	Chlorophyll a	
Brown trout (<i>Salmo trutta m. fario</i>)		- phytoplankton; species composition; irrigation reservoirs	551
- water-supply dam; length and weight growth; von Bertalanffy equation	119	Cholesterol	
Bull		- blood plasma; cow; parturition; estrus; insemination	5
- fattening; meat performance		- egg; yolk dry matter; yolk fat; correlation; Japanese quail	563
- Czech Pied breed; carcass composition	365, 381	- intramuscular fat; <i>m. long. dorsi</i> ; <i>m. semimembranosus</i> ;	
- Czech Pied breed; Black-Pied breed		- slaughter cow	21
- live weight of 575 kg		Cocksfoot	
- carcass analysis	175	- ensiling; fermentation; fructans	153
- fattening performance; body measures	125	Cod fillet	
- live weight of 620 kg; technological analysis	467	- mink; metabolism trials; nitrogen digestibility	355
- Montbéliarde breed; carcass composition	381	Conception rate	
- sex hormone concentrations; semen production; Czech Pied breed	245	- gilt; age at 1st insemination; growth rate; effect	445
- slaughter b., magnesium-aspartate-hydrochloride; DFD meat; prevention	397	- recipients; embryo transfer; cattle	339
- young b., baby-beef colour; sensory evaluation	321	Correlation and regression	
Cadmium		- cattle	
- hen; reproductive performance; egg quality; effect of Cd	57	- baby-beef colour; myoglobin; reflectance	321
- rat; hematological parameters; phagocytic activity; effect of Cd	63	- bull; sex hormone; testimetric parameters	245
Caecum		- dairy cow	
- chicken broiler; probiotics; protease activity	311	- air temperature; oxygen consumption; heat production; breath frequency; pulmonary ventilation	251
Carcass value		- milk production; fertility	281
- cattle		- heifer	
- bull		- fertility traits; breeds; crossbreeds	149
- Czech Pied breed; Black-Pied breed		- growth; performance	291
- fattening; live weight of 575 kg	175	- rearing; growth; body development	257
- fattening; live weight of 620 kg	467	- fish	
- Czech Pied breed; Montbéliarde breed	381	- streams; number of sites; trout biomass (%)	461
- pig		- goat	
- carcass composition; changes; lean percentage	133	- milk; somatic cell counts; milk composition and properties	25
- influence of genotype x environment interaction	53	- pig	
- meatness prediction; dressed carcass; loin-eye area; backfat area above <i>m.l.d.</i>	91	- boar; performance test; production traits; feed intake	209
- poultry		- carcass composition; lean percentage	133
- Japanese quail; effect of crossing; carcass composition	225	- carcass value parameters; loin eye area; backfat area above <i>m.l.d.</i>	91
- sheep		- poultry	
- Charollais; German Long-wooled x Oxford Down	401	- hybrids; predicted and observed profit	189
Carp pituitary		- Japanese quail	
- induced ovulation; European catfish	205	- egg weight; yolk; yolk fat; cholesterol	563
Catch per unit efforts (CPUE)		- live weight; carcass traits	225
- Turiec river; fish distribution; abundance; ichthyomass	491	- sheep	
Cattle		- milk; somatic cell counts; milk production and composition	543
- breeds	49, 53, 103, 125, 145, 149, 175, 237, 245, 257, 333, 365, 381, 429, 467, 533	Cortisol	
- bull	125, 175, 245, 321, 365, 381, 397, 467	- slaughter bull; c. concentration; Mg-aspartate-hydrochloride; effect	397
- cow	5, 21, 53, 103, 111, 237, 251, 281, 307, 333, 339, 451, 473, 533	Cow	
- embryo transfer	237, 339	- blood	
- fattening	125, 175, 265, 365, 381, 467	- b. components	
- fertility	149, 333	- corn gluten feed; effect	111
		- dried molassed sugar beet pulp; effect	451
		- ensiled grape marc; effect	307
		- b. plasma; total lipids; cholesterol; parturition; estrus; AI	5
		- breeds	
		- Holstein Black-Pied; Slovak Pied; crossbreeds; milk production; milk components	103

– Slovak Pied; Black and White; crossbreeds; fertility	333
– Slovak Pied; milk performance; kappa-casein polymorphism	533
– embryo transfer	237, 339
– milk; production; composition; various effects	83, 103, 111, 277, 307, 451, 473
– milk production; fertility; relations	281
– production traits; influence of genotype x environment interaction	53
– slaughter cow; <i>m. long. thoracis</i> ; <i>m. semimembranosus</i> ; intramuscular fat; quality of i. f.	21
– thermoregulation; energy metabolism; low air temperature; effect	251
Crossing	
– cattle; combination and absorptive c.; Slovak Pied breed; Holstein Black-Pied breed; milk performance; milk components	103
– laying poultry; diallel crossing; line-crossing hybrids; performance; profit function	189
– sheep; German Long-wooled x Oxford Down; lamb; carcass value	401
Crude protein	
– dropping; feeding; low-protein diet; Japanese quail	347
– retention; reduced c. p. in mixtures; <i>Clarias gariepinus</i>	359
Cryopreservation	
– embryo	
– IVM-IVF-IVC method; transfer; recipients; cattle	339
– morphological structure and e. development; pig	299
Czech Republic (CR)	
– Morava river drainage basin; European eel; <i>Anguillicola crassus</i> ; invasion	219
– pig; Large White; Landrace; genotypes RYR; diversity	285
Degradability	
– effective d.; crude protein; silage; grass hybrids	115
DFD meat	
– beef; Mg-aspartate-hydrochloride; effect	397
Diatoms	
– phytoplankton; species composition; irrigation reservoir	551
Digestibility	
– nitrogen; metabolism trials; cod fillet; mink	355
– nutrients; amino acids; isoprotein and isolysine mixtures; pig	157
Disaccharidase	
– yeast addition; d. activity; jejunal enterocytes; rat	63
Dried molassed sugar beet pulp	
– dairy cow; milk production and composition; blood components; effect	451
Droppings	
– dried d.; Japanese quail; feeding	347
Dry corn gluten feed	
– milk production; milk composition; blood components; effect	111
Economic weights	
– cattle; estimating e. w.; PC-programs	97
Egg	
– hen	
– crack eggs; eggshell ultrastructure	413
– egg quality	
– effect of Cd and Se	57
– probiotic Lactiferm; effect	391
– probiotic LBC G 35; FARMACID preparation	407
– eggshell defect; influencing factors	375, 413
– hatching eggs; strains; embryonic mortality; inbreedization	481
– Japanese quail	
– egg quality; feeding; fly pupae; algae; effect	213
– nutritive value; cholesterol; yolk dry matter; yolk fat; egg weight; correlation	563
Eggshell	
– weight; thickness; LBC G 35; FARMACID; effect	407
– eggshell defect; influencing factors	375
– crack eggs; e. ultrastructure	413
Egg quality	
– hen	
– crack eggs; eggshell ultrastructure	413
– effect of Cd and Se	57
– effect of probiotics	391, 407
– Japanese quail; feeding; fly pupae; algae; effect	213
Egg yield	
– laying hen	
– probiotic LBC G 35; FARMACID preparation; effect	407
– laying strains; embryonic mortality; incubation	481
Embryo	
– cattle	
– e. export and import; e. transfer	237
– IVM-IVF-IVC method; cryopreservation	339
– pig; vitrification; autoradiography; ultrastructure	297
Embryo transfer	
– beef breeds; cryopreservation; IVM-IVF-IVC method	339
– extensive beef breeds; embryo export and import	237
– pig embryo vitrification	297
Energy	
– energy adjustment; nutritive parameters; grassland; nitrogen fertilizing	455
– various e. level; N-balance; pig	157
Energy adjustment see Energy	
Energy metabolism	
– dairy cow; effect of low air temperature	251
Ensiling	
– fermentation; fructans; Italian ryegrass; cocksfoot; oats	153
Environmental temperature	
– high air temperature; evaporative cooling; surface body temperature; heifer	433
– low air temperature; dairy cow; thermoregulation; energy metabolism; effect of l. a. t.	251
Enzyme preparation	
– level of e. p.; barley diet; balance and growth experiment; broiler chicken	9
Estragen	
– e. concentration; young bull; Czech Pied breed	245
Estrus	
– cow; blood plasma; total lipids; cholesterol	5
Ethology	
– pig; fattening; liquid feed; design of pen	171
European catfish (<i>Silurus glanis</i> L.)	
– hormonally induced ovulation; carp pituitary; analogue GnRH; dopamine inhibitor	205
European eel	
– <i>Anguillicola crassus</i> ; invasion; Morava river drainage basin; CR	219
Ewes	
– hematological parameters; puerperium; Tsigai breed	195
– Tsigai breed; Improved Valachian breed	
– different level of nutrition; milk production	69
– somatic cell counts; milk production and composition; lamb sucking; milking	543

Extruded fullfat soya	
– cows' milk; fatty acids; effect of e. f. s.	83
FARMACID	
– acidifying preparation; laying hens; egg yield; egg quality; effect	407
Fattening	
– cattle	
– bull	
– Czech Pied breed; Black-Pied breed	
– live weight of 575 kg	125, 175
– live weight of 620 kg	467
– Czech Pied breed; net weight gain; meat performance	365, 381
– Montbéliarde; net weight gain; meat performance	381
– physiological experiments; magnesite immissions; proventriculus; fermentation process	265
– pig	
– feed intake; production traits; performance test; boar	209
– liquid feed; design of pen; performance	171
– poultry	
– broiler chicken	
– ascorbic acid supplementation; heat stress	485
– high energy and protein diets; high ambient temperature	163
– heavy turkey; rapeseed cake; glucosinolates	15
– sheep	
– lamb; Charollais; German Long-wooled x Oxford Down	401
Fattening ability	
– cattle	
– bull; various breeds	
– live weight of 575 kg	125, 175
– live weight of 620 kg	467
– net weight gain	365, 381
– pig	171, 209
– poultry	
– broiler chicken	163, 485
– heavy turkey	15
Fatty acids see Acids	
Feeding technology	
– pig; fattening; liquid feed; design of pen	171
Feeds	
– algae (Japanese quail)	213
– barley (broiler chicken)	9
– <i>Brassica</i> forages (ruminants)	139
– cod fillet (mink)	355
– corn gluten feed (cow)	111
– dried droppings (Japanese quail)	347
– dried molassed sugar beet pulp (cow)	451
– extruded fullfat soya (cow)	83
– fly pupae (Japanese quail)	213
– grape marc (cow)	307
– isocaloric feed mixtures (fish)	271, 359
– isoprotein and isolysine mixtures (pig)	157
– rapeseed cake (turkey)	15
– silage (cow)	115, 307
Fertility	
– comparison of f.; Slovak Pied breed; Black and White breed; crossbreeds	333
– dairy cow; milk production; fertility – production relations	281
– European catfish; induced ovulation	205
– heifer; Slovak Pied breed; Holstein Pied breed; crossbreeds	149
Final hybrid	
– beef breeds; frozen embryo transfer; cattle	339
Fish	
– abundance	491, 551
– fish distribution; ichthyomass	491
– growth	119, 271, 359
– hormonally induced ovulation; European catfish	205
– irrigation reservoirs	551
– nematode <i>Anguillicola crassus</i> ; European eel	219
– nutrition	271, 359
– phytoplankton	551
– species diversity	461
Fish distribution	
– Turiec river; abundance; ichthyomass; CPUE; fishing pressure; fishing intensity	491
Fish species diversity	
– streams; Krivoklátsko Protected Landscape Area; regression analysis	461
Fishing intensity	
– Turiec river; ichthyofauna; <i>Thymallus thymallus</i>	491
Fly pupae	
– meal; feeding; Japanese quail; egg production and quality	213
Fructans	
– forage ensiling; fermentation; changes in f. concentrations	153
Gene reserve	
– Czech Red cattle; genotype detection; kappa-casein	49
Genotype	
– detection; DNA-test; PCR; RFLP	
– kappa-casein	
– cattle breeds; nucleus herds in Slovakia	145
– Czech Pied breed	429
– Czech Red cattle	49
– Montbéliarde breed	429
– Polish Pied breed	429
– Slovak Pied breed	533
– PCR detection	
– beta-lactoglobulin; cattle	423
– genotypes RYR; Large White; Landrace; 1995 year; CR	285
Genotype x environment interaction	
– production traits; pig; cow	53
Germany	
– Thoroughbred; reproduction; breeding aspects	425
Gilt	
– hybrid g.; growth rate; inclusion in breeding	445
Glycogen	
– slaughter bull; muscular g.; Mg-aspartate-hydrochloride; effect	397
GnRH analogue	
– induced ovulation; European catfish	205
Goat	
– milk; somatic cell counts; milk composition and properties; relation	25
Grass	
– grass hybrids; silage; nutritive value; effective degradability	115
Grassland	
– temporary g.; nitrogen fertilizing; nutritive parameters	455
Grazing	
– heifer; antiparasitic application; effect on growth	539
Growth	
– African catfish; weight g.; nutrition; protein sparing; amino acid application	271, 359
– brown-trout; length and weight g.; von Bertalanffy equation	119
– bull fattening	
– Czech Pied breed; Black-Pied breed; body growth	125
– Czech Pied breed; net weight gain	365
– heifer	
– Black-Pied breed; body development; relations	257
– Czech Pied breed; subsequent performance; correlation	291

– grazing; antiparasitic application; effect on growth	539
– hybrid gilt; growth rate; inclusion in breeding	445
– Japanese quail; growth curves	225
– ram; postnatal period; allometry; organ weight; carcass dissection	387
Haemolytic anaemia	
– ruminants; nutrition; <i>Brassica</i> forages	139
Heat production	
– dairy cow; low temperature; thermoregulation	251
Heifer	
– fertility; Slovakian Pied breed; Black-Pied breed; crosses	149
– growth	
– body development; relations; Black-Pied breed	257
– grazing; antiparasitic application; effect on growth	539
– subsequent performance; correlation; Czech Pied breed	291
– high air temperature; surface body temperature; water evaporative cooling	433
Hematological parameters	
– ewe; Tsigai breed; puerperium	195
– rat; effect of dietary Cd	63
– stag; sexual maturation; hematological changes	199
Hen	
– diallel crossing; line-crossing hybrids; performance traits; profit function	189
– egg	57, 375, 391, 407, 413, 481
– laying strains; embryonic mortality; incubation	481
– performance; nitrogen excretion; nutritional effects	75
– probiotics; effect on performance	391, 407
– reproduction; egg quality; effect of Cd and Se	57
High energy and protein diets	
– broiler; high ambient temperature; feed consumption and efficiency; weight gain	163
Hormonally induced ovulation see Ovulation	
Horse	
– Czech Warm-blooded; body conformation; linear description	327
– Thoroughbred	
– parent age differentiation; offspring performance; relationship	1
– reproduction; breeding aspects; Germany	425
House fly (<i>Musca domestica</i> L.)	
– pyrethroid resistance; application of natural pyrethrum; piperonyl-butoxide	317
Ichthyomass	
– Turiec river; fish distribution; CPUE	491
Inbreedization	
– hatching strains; embryonic mortality; incubation	481
Inclusion in breeding	
– gilt; growth rate; effect	445
Incubation	
– hatching eggs; strains; embryonic mortality	481
Indices	
– fat nonsaturation i.; cow's milk; fatty acids; extruded fullfat soya; effect	83
– fat quality i.; intramuscular fat; <i>m. long. thoracis</i> ; <i>m. semimembranosus</i> ; slaughter cow	21
– nutritive value i.; cow's milk; fatty acids; extruded fullfat soya; effect	83
– white i. and yolk i.; LBC G 35; FARMACID; effect	407
Infections	
– <i>Anguillicola crassus</i> ; European eel	219
Intramuscular fat	
– <i>m. long. thoracis</i> ; <i>m. semimembranosus</i> ; fatty acids; cholesterol; slaughter cow	21
In vitro	
– embryo; cattle; IVM-IVF-IVC method	339
Irrigation reservoirs	
– fish farming; phytoplankton; species composition; abundance; chlorophyll <i>a</i>	551
Iso-caloric feed mixtures	
– fish nutrition; protein sparing; amino acids	271, 359
Isofloxyntepin	
– induced ovulation; dopamine inhibition; European catfish	205
Iso-protein and isolysine mixtures	
– nitrogen balance; energy; nutrient and amino acids digestibility; pig	157
Italian ryegrass	
– ensiling; fermentation; fructans	153
IVM-IVF-IVC method	
– embryo transfer; beef breeds	339
Japanese quail	
– eggs; nutritive value; cholesterol; yolk; correlation	563
– feeding	
– dried droppings; crude protein; performance	347
– fly pupae; algae; egg production and quality; live weight	213
– growth; carcass traits; selection	225
Jejunal enterocytes	
– rat; disaccharidase activity; dietary Cd	63
Kappa-casein	
– detection of genotype	
– cattle breeds; nucleus herds in Slovakia	145
– Czech Pied breed	429
– Czech Red cattle	49
– Montbéliarde breed	429
– Polish Pied breed	429
– Slovak Pied breed; milk performance	533
Lactate dehydrogenase (LD)	
– isoenzymes; total activity of LD; Tsigai lamb; sexual dimorphism; age	441
Lactiferm	
– probiotic; laying hens; egg yield; egg quality	391
Lamb	
– carcass value; Charollais; German Long-wooled x Oxford Down	401
– isoenzymes of LD; total activity of LD; Tsigai; sexual dimorphism; age	441
– lamb sucking; sheep milk; production and composition	543
– meat quality; Charollais; Stavropol Merino breed	183
– <i>m. long. dorsi</i> ; proteins; amino acids; various genotypes	87
– weight gain; nutrition of ewes; effect	69
Lean percentage	
– pig; carcass composition; correlation	133
Linear description	
– body conformation; horse; Czech Warm-blooded	327
Loin eye area see <i>M. long. dorsi</i>	
Magnesite immissions	
– proventriculi of cattle; fermentation processes; effect	265
Magnesium	
– slaughter bull; blood; Mg concentration; Mg-aspartate-hydrochloride; effect	397

Magnesium-aspartate-hydrochloride	
– beef; DFD meat; Mg; cortisol; glycogen	397
Major genes	
– HAL (RYR 1); RN; HIMF; ADA; pork quality; effect	475
Marker	
– selection; bovine growth hormone gene; cattle	95
Meat colour	
– baby-beef; sensory evaluation	321
Meat performance	
– bull	
– Czech Pied breed; Black-Pied breed	
– live weight of 575 kg	125, 175
– live weight of 620 kg	467
– Czech Pied breed; effect of net weight gain	365, 381
– Montbéliarde breed; effect of net weight gain	381
Meat quality	
– bull; Czech Pied breed; Black-Pied breed	175
– bull; DFD meat	397
– bull; ox; Black-Pied Lowland breed	321
– lamb; Charollais; Stavropol Merino	183
– pig; major genes; effect	475
Metabolism trials	
– chicken broiler; barley; enzyme preparation	9
– mink; cod fillet; various proportion in diet	355
– pig; isoprotein and isolysine mixtures	157
Methionine	
– various m.; level; N-balance; pig	
Milk	
– cow's	
– fatty acids; extruded fullfat soya; effect	83
– milk composition	
– dried molassed sugar beet pulp; effect	451
– dry corn gluten feed; effect	111
– ensiled grape marc; effect	307
– hippuric acid; benzoic acid; presence	277
– Slovak Pied; Holstein Black-Pied; crossbreds	103
– milk production; kg/day	
– dried molassed sugar beet pulp; effect	451
– dry corn gluten feed; effect	111
– ensiled grape marc; effect	307
– Se content; some herds; South-Moravian region	473
– ewe's	
– m. production; different plane of nutrition; effect	69
– somatic cell counts; m. production and composition; correlation; lamb sucking; milking	543
– goat's	
– somatic cell counts; m. composition and properties; correlation	25
Milk performance	
– dry corn gluten feed; effect on m. p.	111
– fertility; m. performance; relations	281
– growth; heifer; subsequent performance; correlation; Czech Pied breed	291
– Slovak Pied breed; Holstein Black-Pied breed; crossbreds	103
– Slovak Pied breed; kappa-casein polymorphism	533
Milking	
– ewe; milk production and composition; somatic cell counts; correlation	543
Mink	
– metabolism trials; cod fillet; nitrogen digestibility	355
Mortality	
– broiler chicken; heat stress; ascorbic acid supplementation; effect	485
– embryonic m.; laying strains; inbredization; incubation	481
M. longissimus dorsi	
– loin eye area; prediction of meatiness; dressed carcass; pig	91
– protein; amino acids; lamb; various genotypes	87
M. longissimus thoracis	
– intramuscular fat; fatty acids; cholesterol; slaughter cow	21
M. semimembranosus	
– intramuscular fat; fatty acids; cholesterol; slaughter cow	21
Myoglobin	
– baby-beef; reflectance; correlation	321
Nematode <i>Anguillicola crassus</i>	
– invasion; European eel; Morava river drainage basin; CR	219
Net energy of lactation	
– grass; silage; nutritive value	115
Net weight gain	
– bull; fattening; effect of n. w. g. on carcass value	365
Nitrogen balance	
– pig; various energy and amino acids level; isoprotein and isolysine mixtures	157
Nitrogen excretion	
– laying hen; Dominant D-102; nutritional effects	75
Nitrogen fertilizing	
– grassland; nutritive parameters; effect	455
Nutrition	
– cattle	
– dairy cow	
– corn gluten feed; milk production; blood components	111
– dried molassed sugar beet pulp; milk production and composition; blood components	451
– ensiled grape marc; milk production and composition; blood components	307
– extruded fullfat soya; milk; fatty acids	83
– fish	
– African catfish; protein sparing; amino acid application; water pollution by nitrogen	271, 359
– mink	
– cod fillet; metabolism trials; nitrogen digestibility	355
– pig	
– nitrogen balance; nutrient and amino acids digestibility; isoprotein and isolysine mixtures	157
– poultry	
– broiler chicken	
– barley diets; enzyme preparation	9
– probiotics; continuous application; growth; feed consumption	311
– hen	
– Dominant D-102; performance; nitrogen excretion; nutritional effects	75
– probiotics; performance; egg quality	391, 407
– Japanese quail	
– dried droppings; crude protein; performance	347
– fly pupae; algae; egg production and quality	213
– sheep	
– ewe; different level of n.; milk production; weight gains of lambs	69
Nutritive parameters	
– grassland; nitrogen fertilizing; energy adjustment; effect of fertilizing	455
Oats	
– ensiling; fermentation; fructans	153
Ovarian oocytes	
– ovary; slaughtered heifers; embryo transfer; cattle	339

Ox	
– young ox; baby-beef colour; sensory evaluation	321
Oxygen consumption	
– dairy cow; low temperature; thermoregulation	251
Parent age differentiation	
– offspring performance; relationship; Thoroughbred	1
Parturition	
– cow; blood plasma; total lipids; cholesterol	5
PC-programs	
– economic weights; estimating; cattle	97
Pen	
– design of p.; pig fattening; liquid feed; performance	171
Performance test	
– boar; feed intake; production traits; correlation	209
Phagocytic activity	
– rat; jejunal enterocytes; effect of Cd	63
Phytoplankton	
– species composition; abundance; chlorophyll <i>a</i> ; irrigation reservoirs	551
Pig	
– artificial insemination	445
– boar; performance test	209
– breeds	285
– carcass value	53, 91, 133
– embryo transfer	297
– ethology	171
– fattening	171, 209
– feeding technology	171
– genetics	53, 285, 475
– gilt	445
– growth	445
– meat quality	475
– nutrition	157
– prediction of meatiness	91
– reproduction	297, 445
Polymerase chain reaction (PCR) see Genotype	
Poultry	
– broiler chicken	9, 163, 311, 485
– egg	57, 375, 391, 407, 413, 481
– fattening	15, 163, 485
– hematological parameters	199
– hen	57, 75, 189, 375, 391, 407, 413, 481
– hybrid	189
– Japanese quail	213, 225, 347, 563
– nutrition	9, 75, 213, 311, 347, 391, 407
– performance	75, 391, 407
– stag	199
– stress	163, 485
– turkey	15
Prediction of meatiness	
– pig; dressed carcass; loin eye area; backfat area above <i>m.l.d.</i> ; correlation	91
Probiotics	
– ERGOMYCES; PACIFLOR; continuous application; broiler chicken; growth; feed consumption; proteases	311
– LBC G 35; laying hen; egg quality	407
– <i>Streptococcus faecium</i> M-74; Lactiferm; laying hens; egg yield; egg quality	391
Profit function	
– laying poultry; diallel crossing; performance traits	189
Proteases	
– acidic p.; alkaline p.; digestive tract; broiler chicken; probiotics; continuous application	311
Protein digestible in intestine (PDI)	
– grass; silage; nutritive value	115
Proteins	
– <i>m. long. dorsi</i> ; lamb; various genotypes	87
Proventriculus	
– cattle; fermentation process; effect of magnesite immissions	265
Puerperium	
– ewe; hematological parameters	195
Pulmonary ventilation	
– dairy cow; low temperature; thermoregulation	251
Pyrethroids	
– natural pyrethrum; synthetic p. – cypermethrin, deltamethrin; house fly; resistance against p.	317
Ram	
– growth; allometric analysis; organ weight; carcass dissection	387
Rapeseed cake	
– fattening; heavy turkey; glucosinolates	15
Rat	
– hematological parameters; phagocyte activity; effect of Cd	63
Rectal temperature	
– dairy cow; low temperature; thermoregulation	251
Reflectance	
– baby-beef; myoglobin; correlation	321
Reproduction	
– cattle; controlled r.; embryo transfer	237
– hen; effect of Cd and Se	57
– horse; Thoroughbred; breeding aspects; Germany	425
– pig	
– embryo; cryopreservation; embryo transfer	297
– growth rate; inclusion in breeding	445
Restriction fragment length polymorphism (RFLP) see Genotype	
Retention	
– crude protein; fat; reduced crude protein in mixtures; amino acids application; <i>Clarias gariepinus</i>	359
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>elipsoideus</i>	
– probiotics; broiler chicken; continuous application	311
Selection	
– growth; carcass traits; Japanese quail	225
Selenium	
– dairy cow; milk; some herds; South-Moravian region	473
– hen; reproduction; egg quality; effect of Se	57
Semen	
– young bull; semen production and quality; spermatologic parameters; Czech Pied breed	245
Sensory evaluation	
– baby-beef colour; myoglobin; reflectance; correlation	321
Sexual dimorphism	
– Tsigai lamb; lactate dehydrogenase; isoenzymes; total activity of LD	441
Sexual maturation	
– stag; hematological parameters; hematological changes	199
Sheep	
– breeds	69, 87, 183, 195, 401, 441, 543

– carcass value	401	Surface body temperature	
– dehydrogenase isoenzymes	441	– changes of temperature; water evaporative cooling;	
– ewe	69, 195, 543	thermovision; heifer	433
– fattening	401	Testicles	
– hematological parameters	195	– young bull; semen production and quality; testimetric	
– lamb	69, 87, 183, 401, 441, 543	parameters; Czech Pied breed	245
– meat	183	Testosterone	
– milk	69, 543	– t. concentration; young bull; Czech Pied breed	245
– nutrition	69	Thermoregulation	
– organ and body parts weight	387, 401	– dairy cow; effect of low air temperature	251
– ram	387	Thermovision	
Silage		– water evaporative cooling; surface body temperature; heifer	433
– grape marc; milk composition; blood components; effect	307	Threonine	
– grass hybrids; nutritive value; effective degradability; protein		– various t. levels; N-balance; pig	157
digestible in intestine; net energy of lactation	115	Thymallus thymallus	
Slovak Republic (SR)		– Turiec river; fishing intensity	491
– cattle breeds; nucleus herds; kappa-casein	145	Total lipids	
– Slovak Pied breed; Holstein Black-Pied breed; crossbreeds;		– blood plasma; cow; parturition; estrus; insemination	5
heifer; fertility	149	Turkey	
Small intestine		– heavy t.; fattening; rapeseed cake; glucosinolates	15
– chicken broiler; probiotics; proteases activity	311	Ultrastructure	
Somatic cell counts		– eggshell; crack eggs; electron microscopy	413
– ewe's milk; production and composition; lamb sucking; milking	543	– porcine embryo; embryo transfer; electron microscopy	297
– goat's milk; composition and properties; correlation	25	Von Bertalanffy equation	
Species diversity		– brown trout; water-supply dam; age and growth	119
– streams; Křivoklátsko Protected Landscape Area; biomass;		Water evaporative cooling	
regression analysis	461	– surface body temperature; changes; thermovision; heifer	433
Stag		Water pollution by nitrogen	
– breeding s.; sexual maturation; hematological indicators	199	– <i>Clarias gariepinus</i> ; nutrition; crude protein reduction; amino	
Streams		acids application	271, 359
– Křivoklátsko Protected Landscape Area; fish species diversity;		Water-supply dam	
biomass	461	– brown trout; length and weight growth	119
Streptococcus faecium M-74		Yeast	
– probiotic Lactiferm; base component of p.	391	– y. addition; hematological parameters; phagocytic activity; rat	63
Stress		Yolk	
– heat s.		– y. dry matter; y. fat; cholesterol; correlation; Japanese quail	563
– broiler chicken; ascorbic acid; growth; feed consumption and			
efficiency; mortality	485		
– broiler fattening; high energy and protein diets; weight gain;			
feed consumption	163		