

5. Рівіс Й. Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі : методичний посібник / Й. Ф. Рівіс, Р. С. Федорук. — Львів, 2010. — 109 с.

6. Скорохід І. В. Газохроматографічне визначення високомолекулярних неетерифікованих жирних кислот в біологічному матеріалі / І. В. Скорохід, Б. Б. Данилик. Укр. біохім. журн. — 1997. — Т. 69, № 1. — С. 110–115.

7. Рівіс Й. Ф. Одночасне газохроматографічне визначення окремих етерифікованих і неетерифікованих високомолекулярних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід, Б. Б. Данилик // Укр. біохім. журн. — 1997. — Т. 69, № 2. — С. 107–112.

Стаття надійшла до редакції 20.04.2015

УДК 636.98:591.436:577.115.3.161.1

Рівіс Й. Ф., д. с.-г. н., **Малетич М. Б.**, аспірантка ©

E-mail: maletich21@ukr.net

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, с. Оброшино

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ТРИАЦИЛГЛІЦЕРОЛІВ ПЕЧІНКИ ТА ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОРОПІВ-ПЛІДНИКІВ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ ВІТАМІНУ А В КОМБІКОРМІ

Досліджено вплив підвищеної кількості вітаміну А в раціоні на жирнокислотний склад триацилгліцеролів печінки та відтворну здатність коропів-плідників. Дослід проведено в переднерестовий період на трьох групах коропів-плідників. Контрольна група коропів отримувала стандартний гранульований комбікорм. Дослідні групи коропів-плідників додатково отримували в складі згадуваного вище комбікорму ретинілацетат. Встановлено, що у печінці самок і самців коропів-плідників дослідних груп, які в переднерестовий період в складі стандартного гранульованого комбікорму отримували вітамін А в кількості 2500 і 5000 ІО/кг корму, вірогідно та дозозалежно зменшується вміст триацилгліцеролів. Одночасно в їх жирнокислотному складі вірогідно та дозозалежно знижується рівень мононенасичених жирних кислот родини n-9, але підвищується – насичених жирних кислот з парною і непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6. У самок коропів-плідників дослідних груп, яким у переднерестовий період у складі стандартного гранульованого комбікорму додатково згодовували вітамін А в кількості 2500 і 5000 ІО/кг корму, вірогідно та дозозалежно підвищується робоча та відносна плодючість, а у самців — об'єм молоків. При цьому вірогідно та дозозалежно зростає вихід личинок із ікри.

Ключові слова: коропи-плідники, печінка, триацилгліцероли, жирнокислотний склад, відтворна здатність.

УДК 636.98:591.436:577.115.3.161.1

Рівіс Й. Ф., **Малетич М. Б.**

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ ПЕЧЕНИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ КАРПОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗА РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ВИТАМИНА А В КОМБИКОРМЕ

Исследовано влияние повышенного количества витамина А в рационе на жирнокислотный состав триацилглицеролов печени и воспроизводительную

© Рівіс Й. Ф., Малетич М. Б., 2015

способность карпов-производителей. Опыт проведен в преднерестовый период на трех группах карпов-производителей. Контрольная группа карпов получала стандартный гранулированный комбикорм. Опытные группы карпов-производителей дополнительно получали в составе упомянутого выше комбикорма ретинилацетат. Установлено, что в печени самок и самцов карпов-производителей опытных групп, которые в преднерестовый период в составе стандартного гранулированного комбикорма получали витамин А в количестве 2500 и 5000 ИО/кг корма, достоверно и дозозависимо возрастает содержание триацилглицеролов. Одновременно в их жирнокислотном составе достоверно и дозозависимо снижается уровень мононенасыщенных жирных кислот семейства n-9, но повышается – полиненасыщенных жирных кислот семейств n-3 и n-6. У самок карпов-производителей, которым в преднерестовый период в составе стандартного гранулированного комбикорма дополнительно скармливали витамин А в количестве 2500 и 5000 ИО/кг корма, достоверно и дозозависимо повышается рабочая и относительная плодовитость, а у самцов – объем молок. При этом достоверно и дозозависимо возрастает выход личинок из икры.

Ключевые слова: карпы-производители, печень, жирнокислотный состав, триацилглицеролы, воспроизводительная способность.

UDC 636.98:591.436:577.115.3.161.1

J. Rivis, M. Maletich

Institute of Agriculture Carpathian region NAAS

FATTY ACID COMPOSITION OF TRIACYLGLYCEROLS OF LIVER AND REPRODUCIBLE ABILITY OF CARPS-FRUITFUL FOR VARIOUS LEVELS OF VITAMIN A IN FODDER

The effect of increased amounts of vitamin A in the diet on the fatty acid composition of triacylglycerols of liver and reproducibility of carps-fruitful. The experiment conducted in the period perednerestovyy three groups carps-fruitful. The control group received standard granulated carp fodder. Study of carps-fruitful additionally received as part of the above - mentioned retinilatsetat fodder. Found that in the liver of females and males carps-fruitful research groups that are perednerestovyy period as part of standard granulated fodder received vitamin A in 2500 and 5000 the number of IE/kg of fodder is probably dose-dependent and increases the content of triacylglycerols. At the same time in their fatty acid composition and dose-dependent manner significantly reduced levels of monounsaturated fatty acids family n-9, but increases – saturated fatty acids with odd and even number of carbon atoms in the chain families of polyunsaturated fatty acids n-3 and n-6. Females carps-fruitful research groups, which in perednerestovyy period as part of standard granulated feed additionally fed vitamin A number of 2500 and 5000 IE/kg of fodder is probably dose-dependent manner and increased labor and relative fecundity and in males – the amount of milks. This significantly increases output and dose-dependent larvae from caviar.

Key words: carp-fruitful, liver, triacylglycerols, fatty acid composition of, reproducible ability.

Вступ. Обмінні процеси в організмі та відтворна здатність ставкових риб, зокрема коропів, значною мірою залежить від забезпечення їх потреби у вітамінах [2, 6]. Серед останніх особливе місце займає вітамін А [7, 9]. Наведений вище вітамін впливає на зорову, антиоксидантну та імунну функції організму риб. Крім того, вітамін А здійснює вплив на різні ланки обмінних процесів у організмі ставкових риб [3].

Вміст вітаміну А в крові, органах і тканинах ставкових риб, зокрема коропів, значно коливається залежно від його вмісту в раціоні [7]. Дефіцит вітаміну А в раціоні призводить до пригнічення обмінних процесів в організмі та відтворної здатності коропів [1, 10].

Жирні кислоти триацилгліцеролів в організмі є джерелом енергії та низки біологічно активних речовин (простагландинів, тромбоксанів і лейкотреснів) [8]. Однак до цього часу невідомими залишаються питання впливу ендогенного та екзогенного вітаміну А на жирнокислотний склад триацилгліцеролів печінки та відтворну здатність самок і самців коропів-плідників.

Виходячи із наведеного вище, метою роботи було дослідити вплив підвищеної кількості вітаміну А в раціоні на жирнокислотний склад триацилгліцеролів печінки та відтворну здатність самок і самців коропів-плідників.

Матеріал та методи. Дослід проведено на ставах Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН. Усі втручання та забій риб проводилися з дотриманням вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей» (Страсбург, 1986) та ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001).

Були сформовані три групи любинських лускатих коропів-плідників (*Cyprinus carpio* L.) шестирічного віку (у кожній групі по десять самок та самців). Кожна група коропів-плідників утримувалася в ставках з незалежним водопостачанням. У ставках періодично визначалася чисельність та біомаса природного корму – зообентосу. Коропи кожної групи щоденно о 8⁰⁰ годині ранку впродовж одного місяця отримували стандартний гранульований комбікорм К 111–2 з 50 %-ним вмістом білка в розрахунку 4 % від маси тіла. Перша група коропів була контрольною та отримувала наведений вище комбікорм з нанесеною на нього соняшниковою олією в кількості 3 %. Друга та третя група коропів були дослідними та додатково отримували в складі згадуваного вище комбікорму ретинілацетат (виробництва ЗАТ «Технолог» м. Умань). Останній наносився на комбікорм у наведеній вище кількості соняшникової олії. Причому коропи першої та другої дослідних груп отримували комбікорм, на який було нанесено відповідно 2500 і 5000 ІО/кг вітаміну А.

Наприкінці дослідів траловим методом риба зі ставків була виловлена. Від виловлених самок і самців із кожної групи гормонально-індукованим методом були отримані відповідно ікра та молоки. Визначалася абсолютна та відносна плодючість самок із кожної групи. Визначалася також кількість молоків, отриманих від самців із кожної групи. Одночасно визначався вихід заплідненої ікри від самок із кожної групи. Запліднена в лабораторних умовах ікра інкубувалася в апаратах Вейса. Після декапітації чотирьох самок і самців із кожної групи для лабораторних досліджень були відібрані зразки печінки. В останніх за методами Й. Ф. Рівіса і Р. С. Федорука [5] визначався вміст триацилгліцеролів і їх жирнокислотний склад.

Отриманий цифровий матеріал було оброблено методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента. Вираховувалися середні арифметичні величини (M), помилки середніх величин ($\pm m$) і вірогідність різниці між середніми величинами (p). Зміни вважалися вірогідними за $p < 0,05$. Для розрахунків використано стандартний пакет комп'ютерних статистичних програм Origin 6.0, Excel (Microsoft, USA).

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що в печінці самок і самців коропів-плідників дослідних груп, які в переднерестовий період у складі

стандартного гранульованого комбікорму отримували додаткові кількості вітаміну А, порівняно з печінкою самок і самців коропів-плідників контрольної групи, що отримували комбікорм без добавок, вірогідно та дозозалежно зменшується вміст триацилгліцеролів (у самок I та II дослідних груп відповідно до $10,21 \pm 0,079^*$ і $10,13 \pm 0,080^*$ проти $10,85 \pm 0,199$ г/кг сирової маси у контролі, а у самців – відповідно до $9,40 \pm 0,079^*$ і $9,34 \pm 0,068^*$ проти $10,04 \pm 0,175$ г/кг сирової маси у контролі), що, видно, пов'язано з енергетичними потребами організму та синтезу в ньому біологічно активних речовин [4].

Встановлено також, що в жирнокислотному складі триацилгліцеролів печінки самок і самців коропів-плідників дослідних груп, які в переднерестовий період у складі стандартного гранульованого комбікорму отримували додаткові кількості вітаміну А, порівняно з жирнокислотним складом триацилгліцеролів печінки самок і самців коропів-плідників контрольної групи, що отримували комбікорм без добавок, вірогідно та дозозалежно підвищується рівень насичених жирних кислот (табл. 1 і 2).

Таблиця 1

Жирнокислотний склад триацилгліцеролів печінки самок коропів-плідників, %

Жирині кислоти та їх код	Групи риб		
	Контрольна	I дослідна (2500 ІО віт. А в комбікормі)	II дослідна (5000 ІО віт. А в комбікормі)
Каприлова, 8:0	0,32±0,008	0,34±0,002*	0,34±0,002*
Капринова, 10:0	0,23±0,008	0,26±0,002*	0,26±0,002***
Лауринова, 12:0	0,34±0,012	0,38±0,002*	0,39±0,002***
Міристинова, 14:0	0,55±0,015	0,59±0,002*	0,60±0,002*
Пентадеканова, 15:0	0,32±0,008	0,35±0,002*	0,36±0,002***
Пальмітинова, 16:0	14,14±0,475	15,48±0,041*	15,52±0,045*
Пальмітоолеїнова, 16:1	1,23±0,043	1,35±0,011*	1,37±0,009*
Стеаринова, 18:0	8,90±0,243	8,55±0,196*	8,38±0,210*
Олеїнова, 18:1	24,34±0,688	18,17±0,646*	17,79±0,614*
Лінолева, 18:2	13,91±0,426	15,20±0,079*	15,29±0,052*
Ліноленова, 18:3	10,09±0,261	11,13±0,144*	11,22±0,140***
Арахінова, 20:0	0,21±0,008	0,21±0,007*	0,20±0,004*
Ейкозаснова, 20:1	0,19±0,004	0,21±0,004*	0,21±0,006*
Ейкозациєнова, 20:2	0,25±0,008	0,28±0,004***	0,29±0,006***
Ейкозатриєнова, 20:3	1,50±0,047	1,68±0,016*	1,69±0,013***
Арахідонова, 20:4	2,53±0,065	2,81±0,038*	2,84±0,032***
Ейкозапентаєнова, 20:5	4,92±0,116	5,35±0,056*	5,41±0,047***
Докозациєнова, 22:2	0,88±0,024	0,98±0,013***	1,00±0,012***
Докозатриєнова, 22:3	1,21±0,049	1,41±0,027*	1,42±0,024***
Докозатетраєнова, 22:4	2,02±0,055	2,24±0,027*	2,27±0,024***
Докозапентаєнова, 22:5	4,84±0,106	5,31±0,058***	5,36±0,054***
Докозагексаєнова, 22:6	7,08±0,186	7,72±0,060*	7,79±0,059***
Загальна кількість жирних кислот	100,00	100,00	100,00
у т. ч. насичені	24,69	26,16	26,05
мононенасичені	25,76	19,73	19,37
поліненасичені	49,23	54,11	54,58
n-3/n-6	1,33	1,33	1,33

Таблиця 2

Жирнокислотний склад триацилгліцеролів печінки самців коропів-плідників, %

Жирні кислоти та їх код	Групи риб		
	Контрольна	I дослідна (2500 ІО віт. А в комбікормі)	II дослідна (5000 ІО віт. А в комбікормі)
Каприлова, 8:0	0,30±0,008	0,34±0,002***	0,34±0,002***
Капринова, 10:0	0,19±0,008	0,23±0,002***	0,23±0,002***
Лауринова, 12:0	0,30±0,008	0,34±0,002***	0,34±0,002***
Міристинова, 14:0	0,50±0,014	0,55±0,002*	0,55±0,002*
Пентадеканова, 15:0	0,29±0,008	0,33±0,002***	0,34±0,002***
Пальмітинова, 16:0	13,07±0,465	14,36±0,041*	14,41±0,042*
Пальмітоолеїнова, 16:1	1,20±0,039	1,36±0,025*	1,38±0,016***
Стеаринова, 18:0	9,48±0,300	9,32±0,286*	9,06±0,276*
Олеїнова, 18:1	29,85±0,750	23,47±0,751*	23,05±0,742*
Лінолева, 18:2	10,98±0,421	12,37±0,118*	12,04±0,108*
Ліноленова, 18:3	9,45±0,268	10,45±0,091*	10,54±0,099***
Арахідова, 20:0	0,25±0,011	0,23±0,010*	0,21±0,008*
Ейкозаснова, 20:1	0,17±0,008	0,19±0,006*	0,20±0,006*
Ейкозациєнова, 20:2	0,22±0,006	0,25±0,002***	0,25±0,002***
Ейкозатриєнова, 20:3	1,43±0,050	1,68±0,043*	1,71±0,040***
Арахідонова, 20:4	2,45±0,079	2,57±0,042*	2,61±0,026*
Ейкозапентаєнова, 20:5	4,45±0,106	4,70±0,053*	4,75±0,047*
Докозациєнова, 22:2	0,84±0,028	0,97±0,020***	1,00±0,018***
Докозатриєнова, 22:3	1,15±0,049	1,32±0,021*	1,34±0,017*
Докозатетраєнова, 22:4	1,90±0,048	2,12±0,026***	2,14±0,025***
Докозапентаєнова, 22:5	4,61±0,110	5,17±0,081***	5,22±0,080***
Докозагексаєнова, 22:6	6,92±1,84	7,77±0,087***	7,86±0,070***
Загальна кількість жирних кислот	100,00	100,00	100,00
у т. ч. насичені	24,38	25,70	25,48
мононенасичені	31,22	25,02	24,63
поліненасичені	44,40	49,37	49,46
n-3/n-6	1,49	1,67	1,50

Він підвищується за рахунок жирних кислот з парною (у самок I та II дослідних груп відповідно до 25,81 і 25,69 проти 24,37 % у контролі, а у самців – відповідно до 25,37 і 25,14 проти 24,09 % у контролі) та непарною (у самок I та II дослідних груп відповідно до 0,35 і 0,36 проти 0,32 % у контролі, а у самців – відповідно до 0,33 і 0,34 проти 0,29 % у контролі) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу.

Одночасно в жирнокислотному складі триацилгліцеролів печінки самок і самців коропів-плідників дослідних груп порівняно з жирнокислотним складом триацилгліцеролів печінки самок і самців коропів-плідників контрольної групи, вірогідно та дозозалежно зменшується вміст мононенасичених жирних кислот, але зростає — поліненасичених (табл. 1 і 2).

Вміст мононенасичених жирних кислот зменшується за рахунок жирних кислот родини n-9 (у самок I та II дослідних груп відповідно до 18,38 і 18,00 проти 24,53 % у контролі, а у самців – відповідно до 23,66 і 22,95 проти 30,02 % у контролі). Вміст поліненасичених жирних кислот зростає з боку жирних кислот родин n-3 (у самок I та II дослідних груп відповідно до 30,92 і 31,20 проти 28,14 % у контролі, а у самців – відповідно до 29,41 і 29,71 проти 26,58 % у контролі) і n-6

(у самок I та II дослідних груп відповідно до 23,19 і 23,38 проти 21,09 % у контролі, а у самців – відповідно до 19,96 і 19,75 проти 17,82 % у контролі).

Більша кількість захищених вітаміном А поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6 сприяє не тільки більшому синтезу в організмі самок і самців короїв-плідників біологічно активних речовин (простагландинів, тромбоксанів і лейкотрієнів). Видно, більша кількість згадуваних вище жирних кислот сприяє перетворенню наявного в організмі риб холестеролу в естрогени та андрогени.

Таблиця 3

Відтворна здатність короїв-плідників за різного рівня вітаміну А в комбікормі, $M \pm m$, n=10

Досліджувані показники	Групи риб		
	Контрольна (OP)	I дослідна (OP + 2500 IO вітаміну А в комбікормі)	II дослідна (OP + 5000 IO вітаміну А в комбікормі)
Робоча плодючість у самок короїв-плідників, тис. ікринок	669,1±10,01	709,4±6,23**	719,5±6,97**
Відносна плодючість у самок короїв-плідників, тис. ікринок	92,4±2,82	115,9±4,93**	119,8±4,52**
Об'єм молоків у самців короїв-плідників, мл	24,6±0,66	28,4±0,57**	29,4±0,68***
Вихід личинок із ікри, %	70,1±0,47	72,9±0,32**	73,4±0,27***

Нами встановлено, що зменшення вмісту триацилгліцеролів у печінці та підвищення рівня поліненасичених жирних кислот в їх жирнокислотному складі приводить до покращення відтворної здатності самок і самців короїв-плідників. З таблиці 3 видно, що у самок короїв-плідників дослідних груп, яким у переднерестовий період у складі стандартного гранульованого комбікорму згодували додаткові кількості вітаміну А, порівняно з самками короїв-плідників контрольної групи, яким згодували стандартний гранульований комбікорм без добавок, вірогідно та дозозалежно підвищується робоча та відносна плодючість, а у самців — об'єм молоків. При цьому вірогідно та дозозалежно зростає вихід личинок із ікри.

Висновки. 1. У печінці самок і самців короїв-плідників першої та другої дослідних груп, які в переднерестовий період у складі стандартного гранульованого комбікорму отримували вітамін А в кількості 2500 і 5000 IO/kg корму, вірогідно та дозозалежно зменшується вміст триацилгліцеролів. Одночасно в їх жирнокислотному складі вірогідно та дозозалежно знижується рівень мононенасичених жирних кислот родини n-9, але підвищується – насичених жирних кислот з парною і непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6.

2. У самок короїв-плідників, яким у переднерестовий період у складі стандартного гранульованого комбікорму додатково згодували вітамін А в кількості 2500 і 5000 IO/kg корму, вірогідно та дозозалежно підвищується робоча та відносна плодючість, а у самців – об'єм молоків. При цьому вірогідно та дозозалежно зростає вихід личинок із ікри.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується дослідити питання впливу підвищеної кількості вітаміну А в раціоні на жирнокислотний склад триацилгліцеролів скелетних м'язів самок і самців короїв-плідників.

Література

1. Воробьев Д. В. Физиолого-биогеохимические основы применения микроэлементов в аквакультуре. / Д. В. Воробьев, Т. Д. Искра, Н. В. Кириллов, В. И. Воробьев. — Астрахань: Изд. ООО ЦНТЭБ, 2008. — 360 с.

2. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб / І. І. Грициняк. — К. : Рибка моя, 2007. — 306 с. — ISBN 978-966-2990-02-7.
3. Желтов Ю. А. Методичні вказівки з проведення дослідів по годівлі риб / Ю. А. Желтов // Рибне господарство. — К., 2003. — Вип. 62. — С. 23–28.
4. Попик І. М. Стан про- і антиоксидантної систем у печінці коропа при додаванні до раціону різних доз вітаміну А / І. М. Попик // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біол. тварин. та ДНДКІ ветпреп. і корм. доб. — 2012. — Вип. 13, № 1–2. — С. 44–49.
5. Рівіс Й. Ф., Федорук Р. С. Кількісні хроматографічні методи визначення ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі. Методичний посібник. — Львів: СПОЛОМ, 2010. — 109 с.
6. Смолянінов К. Б. Вплив добавок вітаміну А до раціону коропа на вміст продуктів пероксидації та стан системи антиоксидантного захисту в їх організмі / К. Б. Смолянінов, О. І. Віщур, Н. П. Олексюк, І. М. Попик // Вісник ЖНАЕУ. — 2012. — Вип. 2 (33), т. 2. — С. 205–207.
7. Clagett-Dame M. Vitamin A in reproduction and development / M. Clagett-Dame, D. Knutson // Nutrients. — 2011. — № 3. — R. 385–428.
8. Fatty acid pattern, oxidation products development, and antioxidant loss in muscle tissue of rainbow trout and Dicentrarchus labrax during growth / S. Passi, R. Ricci, S. Cataudella et al. // J. Agric. Food Chem. — 2004. — V. 52, № 9. — P. 2587–2592.
9. Harrison E. H. Mechanisms of digestion and absorption of dietary vitamin A / E. H. Harrison. — Annu. Rev. Nutr. — 2005. — V. 25. — P. 87–103.
10. Palace V. P. Vitamins A and E in the maternal diet influence egg quality and early life stage development in fish: a review / V. P. Palace, J. Werner // Sci. Mar. — 2006. — V. 70S2. — P. 41–57.

Стаття надійшла до редакції 4.03.2015

УДК 636.082.2

Руснак П. Й., асистент, **Щербатий З. Є.**, д. с.-г. н., професор,
Кропивка Ю. Г., к. с.-г. н., доцент

*Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Львів, Україна*

Руснак П. П., аспірант[©]

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України,
с. Оброшине, Україна*

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ЖИВОЇ МАСИ ТЕЛИЦЬ РІЗНИХ ПОРІД ТА ЙОГО ПРОГНОЗУВАННЯ В ОНТОГЕНЕЗИ

Досліджено динаміку росту живої маси, середньодобових приростів, відносної швидкості росту, кратності збільшення живої маси телиць симентальської, української чорно-рябої молочної та айрширської порід в конкретній популяції, а також проведено прогнозування росту живої маси на окремі вікові періоди онтогенезу.

Встановлено, що з віком тварин середньодобові прирости і відносна швидкість росту живої маси знижувалися, а кратність її збільшення зростала. При народженні телиці симентальської породи мали живу масу в середньому – 38 кг, у 3-місячному віці – 106, у 6 місяців – 177, у 9 місяців – 236, у 12 місяців – 295,

© Руснак П. Й., Щербатий З. Є., Кропивка Ю. Г., Руснак П. П., 2015