B. YEGOROV, D.Sc., Prof.,
E. VOYETSKA, PhD, Sc. Sciences, senior lecturer, A. TCIUNDYK, Phd student
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

FEATURES OF APPLE POMACE PROCESSING IN THE PRODUCTION OF FEED FOR HORSES

Abstract

The article deals with the overall situation of horse breeding in Ukraine and dynamics of the problem of reducing herd of horses. Also considered distribution of population of horses on farms of different ownership structure and the production of feed for farm animals, including horses.

Have been analyzed apple production in Ukraine, which shows the trend growth. Processing apples is to obtain basic products and obtaining by-products.

The possibility of using apple pomace as a component of animal feed. In the laboratory investigation of physical properties, chemical composition and microbiological parameters of fresh apple pomace. Apple pomace rich in nitrogen free extract and essential amino acids, vitamins and mineral elements. Apple pomace is not stable in storage and perishable, so the dynamics of microflora and shelf life of fresh apple pomace.

The choice of barley for the production of feed additives. Presented phased scheme of the feed additive by extruding a mixture of crushed barley and crushed apple pomace. Based on experimental studies proved the ratio components extruded feed additive (EFA). To determine the optimum ratio of the components of feed additive the influence of introduction of apple pomace on the efficiency of extrusion on quality and energy-power parameters such as the coefficient of expansion of the extrudate and specific power consumption. The influence of extrusion to change the physical properties EFA. In addition, investigated changing the chemical composition EFA In samples of feed additive was determined degree of swelling that characterizes the efficiency of nutrient absorption animals.

Investigated influence of extrusion the change quantitative and qualitative composition of microflora in grain barley and fresh apple pomace feed additive before and after extrusion. Also investigated the dynamics of the microflora EQW within 6 months of storage in uncontrolled conditions.

Keywords: *horse, apple pomace, feed additive, extruding, feed concentrate, recipe.*

REFERENCES

1. *State Statistics Service of Ukraine. Livestock Ukraine 2015. Statistical Yearbook. Kyiv - 2016.*
2. *World production of animal feed in 2014 reached 980 million tons – Alltech [Electronic resource]. - Access mode: http://www.ukragroconsult.com/news/mirovoe-proizvodstvo-kombikormov-v-2014-godu-dostiglo-980-mln-tonn-alltech*
3. *Shcherbakova O.E. The possibility of using by-products of brewing in compound feed for horses [Text] / O.E. Shcherbakova, O.N. Kazakova // Storage and processing of grain. – 2008. – №4 (106). – P. 48-50*
4. *State Statistics Service of Ukraine. Plant Ukraine 2015. Statistical Yearbook. Kyiv - 2016.*
5. *Gazalli H. Nutritional value and physiological effect of apple pomace [Text] / H. Gazalli, A.H. Malik, A.H. Sofi, S.A. Wani, M.A. Pal, A. Mir, H. Ashraf // International Journal of Food Nutrition and Safety. – 2014. – № 5 (1). – P. 11-15*
6. *Wadhwa, M. Utilization of fruit and vegetable wastes as livestock feed and as substrates for generation of other value-added products [Text] / M. Wadhwa, M. P. S. Bakshi. – India: FAO, 2013. – 58 p.*
7. *Food products. Method for determination of yeasts and molds: GOST 10444 12-88. – [Valid from 1990-01-01]. – M .: State Standard CPCP. – 111.*
8. *Sharaskina O. Equine menu. Barley / O. Sharaskina // Gippomaniya. – 2005. – № 5 (8). – P. 25-27.*
9. *Damberg, D.E. The reaction of melanoidins and its biological significance [Text] / D.E. Damberg // Publ Latvia. SSR, 1976. №1. – P. 97-105.*

Надійшла 21.05.2016. До друку 27.05.2016
Адреса для переписки:
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039

УДК 636.085.55.14:665.347.8
А.П. ЛЕВИЦЬКИЙ[1], д-р біол. наук, професор, А.П. ЛАПІНСЬКА[2], канд. техн. наук, доцент, І.В. ХОДАКОВ[2], наук. спів роб., В.Д. ПРИДОРОЖКО[2], студент
1- ДУ «Інститут стоматології НАМН України», м. Одеса
2 – Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

РОЛЬ ВИСОКООЛЕЇНОВОЇ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ ЖИРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН ТА ПТИЦІ

Анотація

В роботі наведено аналіз проблем, пов'язаних із оптимізацією жирового харчування сільськогосподарських тварин та птиці. Висвітлено основні зміни, що відбулись у структурі сировинної бази комбікормової промисловості, тенденціях щодо якості і біологічної повноцінності продукції тваринництва та птахівництва, особливостях утримання сучасних порід і кросів тварин, які зумовлюють необхідність наукового обґрунтування збагачення комбікормової продукції ліпідами.

Показано перспективи використання у комбікормовій промисловості, проаналізовано основні світові тенденції ринку високоолеїнової соняшникової олії. Встановлено доцільність використання високоолеїнової соняшникової олії з точки

зору позитивного впливу на нормофлору сільськогосподарських тварин та птиці, оскільки олеїнова кислота має біфідогенні властивості. Показано, що традиційне для України використання у годівлі тварин соняшникової олії лінолевого типу не відповідає метаболічним потребам тварин і птиці, та призводить до різного роду порушень, пов'язаних із значним дисбалансом співвідношення поліненасичених жирних кислот ω-6/ ω-3. Встановлено, що використання соняшникової олії як єдиного джерела ліпідів призводить до порушення мінерального обміну птиці і збільшенню крихкості шкаралупи, збільшує масу абдомінального жиру у бройлерному виробництві, сприяє розм'якшенню сала, низькій стійкості до зберігання продукції свинарства, ускладнює травлення ВРХ.

Встановлено, що використання високоолеїнової соняшникової олії в раціонах бройлерів сприяє переважному накопиченню в м'ясі олеїнової кислоти, що сприяє покращенню технологічних властивостей, збільшенню стійкості м'яса при зберіганні. Визначено, що додавання високоолеїнової соняшникової олії до раціону курей-несучок сприяє значному покращенню органолептичних властивостей яєць, зокрема смаку, аромату у порівнянні із олією лінолевого типу. Встановлено, що використання високоолеїнової соняшникової олії сприяє накопичення у жовтку докозагексаєнової кислоти.

Визначено жирнокислотний склад високоолеїнової соняшникової олії «Оливка», встановлено що переважна частина жирних кислот у високоолеїновій олії представлена олеїновою кислотою 84,57%, значно менше (в 9,3 рази) лінолевої кислоти, кількість ліноленової кислоти більше у 2,6 рази, ніж у соняшниковій олії лінолевого типу. Більш оптимальним є співвідношення ω-6/ ω-3.

Визначено фізико-хімічні властивості високоолеїнової соняшникової олії «Оливка» та інших жирів та масел, що використовуються у комбікормовій промисловості та показано можливість її введення із застосуванням традиційних технологічних способів. Експериментами in vivo встановлено, що використання високоолеїнової соняшникової олії призводить до накопичення докозопентаєнової та докозагексаєнової кислот у ліпідах печінки, а співвідношення поліненасичених жирних кислот ω-6/ ω-3 близьке оптимального рівня.

Ключові слова: *ліпіди, біологічна цінність продукції тваринництва, соняшникова олія, високоолеїнова соняшникова олія.*

Вступ

Для реалізації генетично закладеної продуктивності сучасних порід тварин і кросів сільськогосподарської птиці необхідний вміст обмінної енергії у раціонах не менше 11-13 МДж. На практиці, в умовах теплового стресу, спостерігається помітне зниження споживання кількості корму, що зумовлює необхідність збільшення концентрації енергії в одиниці корму [1].

Високу енергетичну цінність мають зернові, проте навіть вони в деяких випадках не забезпечують нормовані потреби. В останній час в усьому світі намітилась тенденція до максимального використання злакових у харчуванні людей та скороченні частки зерна у виробництві комбікормів, а, отже, необхідне використання різних побічних продуктів та відходів, енергетична цінність яких значно менша, ніж у зернових. Все це зумовлює актуальність використання жировмісних кормових добавок у раціонах сільськогосподарських тварин та птиці.

В останній час проведено багато досліджень щодо ефективності використання жирів у раціонах сільськогосподарьсих тварин та птиці, встановлено, що вміст жирних кислот в кормі визначає шляхи метаболізму і біосинтезу ліпідів. Профіль ліпідного харчування батьківського стада курей має значний вплив на особливості ембріонального і постембріонального розвитку курчат, впливає на формування адаптаційних можливостей організму [2, 3, 4].

Ріст потреби у продуктах тваринництва і птахівництва зумовлює зростання вимог до якості, безпеки, біологічної цінності кінцевої продукції (м'яса, молока, яєць). Кількість та якість жиру в раціонах впливає на якість кінцевої продукції тваринництва і птахівництва (смакові, ароматичні властивості, біологічна цінність, технологічні властивості, водоутримуюча здатність, термін зберігання продукції, жирність молока та ін.) [5, 6].

На даний час у світі спостерігається все зростаючий попит на м'ясну продукцію із зниженим вмістом жиру, зокрема для м'яса бройлерів не більше 9%. В той же час селекція на збільшення швидкості росту призвела до схильності до жировідкладення, зокрема: у порівнянні із 1970 роком жива маса, середньодобові прирости збільшились у 1,9 раз, а вміст жиру у тушках збільшився в 2,2 рази. Основна маса жиру (58…60%) міститься у абдомінальному депо, яке становить 2,5…3,5% від маси тушки, інша частина жиру міститься у шлунку (19…21%), кишківнику (13…17%), біля серця (3,2…3,4%). Надмірна кількість жиру небажана і для переробників, оскільки до 40% внутрішнього жиру попадає у відходи. При переробці 100 тис. бройлерів за добу зменшення виходу тушки тільки на 1% призводить збитків на суму в 551,2 тис. доларів щорічно [7]. Надмірне відкладення жиру в організмі призводить до запалень через збільшення проникності кишкового бар'єру, що призводить до інсулінорезистентності, метаболічного синдрому, появи потомства із запаленням кишківника вже при народженні, яке зберігається протягом життя. Враховуючи вищевказане, вирішення проблеми забезпечення енергетичних потреб птиці повинно базуватись на використанні різнобічної метаболічної і регуляторної дії жирних кислот, що містяться в раціоні, з урахуванням мінімального накопичення жиру в організмі.

Численними дослідженнями встановлено, що нормофлора сільськогосподарських тварин та птиці має цілий ряд імунних, регуляторних, харчових функцій, визначає стійкість до неінфекційних захворювань, захворювань шлунково-кишкового тракту, які є причиною більшості ветеринарних проблем у тваринництві та птахівництві. Доведено, що склад раціону може значно впливати на кількісний та якісний склад мікрофлори, тому обґрунтування вибору жировмісних кормових добавок потрібно проводити з урахуванням подальшого впливу на нормо флору [8, 9]. Особливої актуальності це питання набуває у раціонах для молодняка сільськогосподарських тварин та птиці, у яких відбувається становлення травної, імунної систем, формування нормобіозу, а частка жиру в раціонах досить істотна, зокрема у замінниках ціль-

ного молока до 15%. Крім того в останній час змінилась структура сировинної бази комбікормової промисловості, зокрема практично не використовуються м'ясо-кісткове, рибне борошно, які крім повноцінного білка були джерелом біологічно цінного, з біфідогенними властивостями жиру риб'ячого та жиру кормового, який був джерелом насичених жирних кислот, які необхідні для повного метаболізму ненасичених жирних кислот [10].

На сьогоднішній день в Україні для балансування раціонів за енергією в основному використовується олія соняшникова лінолевого типу. Надлишок лінолевої кислоти призводить до порушення мінерального обміну птиці і збільшенню крихкості шкаралупи, збільшує масу абдомінального жиру у бройлерному виробництві, сприяє розм'якшенню сала, низькій стійкості до зберігання продукції свинарства, ускладнює травлення ВРХ, оскільки надлишок ненасичених жирних кислот, що мають високу поверхневу активність, огортає бактеріальні клітини рубця та ін. [9].

Таким чином, проблема оптимізації жирового забезпечення раціонів сільськогосподарських тварин та птиці відповідно до метаболічних потреб організму є актуальною на сьогоднішній день.

Метою досліджень було обґрунтування доцільності і визначення ефективності використання високоолеїнової соняшникової олії у годівлі сільськогосподарських тварин та птиці.

Зростання світового харчового і промислового попиту на рослинні олії, що не мають негативного впливу на організм людей та технологічно придатні для різних галузей промисловості зумовили створення сортів соняшника із різним вмістом олеїнової кислоти (лінолевого типу, середньоолеїнові, високоолеїнові). Близько 5 років назад частка високоолеїнової олії у світовій структурі виробництва олій становила 5%, а на сьогоднішній день 10%. На сьогоднішній день основними виробниками високоолеїнової соняшникової олії є Франція, Іспанія, Угорщина, США. У Франції більшу половину (60%) посівних площ займає високоолеїновий соняшник, в Україні цей показник 2,2%. За прогнозами аналітиків в Україні цей ринок буде динамічно розвиватись, що зумовлене як наявністю попиту на високоолеїнову олію у світі так і природно-кліматичними умовами в країні [11].

Високоолеїнова олія використовується у харчовій індустрії світу вже більше 10 років. Перевагами такої олії є також нейтральний смак, стійкість до термічної дії без утворення канцерогенів, перекисів, високий вміст вітаміну Е та ін.

W.L. Wiliams, H.P. Broquist, Snell E.E. встановили, що олеїнова кислота здатна стимулювати ріст і розмноження пробіотичної мікрофлори, зокрема лактобактерій [12]. P. Cachaldora, P. Garcia-Rebollar, C. Alvarez встановили, що додавання високоолеїнової соняшникової олії до раціону сприяє значному покращенню органолептичних властивостей курячих яєць, зокрема смаку, аромату у порівнянні із олією лінолевого типу. Встановлено, що використання високоолеїнової соняшникової олії сприяє накопичення у жовтку докозагексаєнової кислоти [13].

L.T. Ortiz, C. Alzueta, A. Rebole, M.L. Rodriguez, I. Arija, A. Brenes визначали вплив різних джерел жиру (насіння соняшника лінолевого типу та високолеїнового, олії з них, жиру тваринного) в раціонах курчат-бройлерів на якість м'яса грудних м'язів та стегна. Встановлено, що використання жиру тваринного сприяє переважному накопиченню в м'ясі олеїнової кислоти (441 та 480 г/кг сумарних жирних кислот грудних м'язів та стегна відповідно). Кількість пальмітинової та лінолевої приблизно однакова і складає 190 – 195 г/кг сумарних жирних кислот грудних м'язів та 188 – 198 г/кг сумарних жирних кислот стегна. Використання соняшникової олії лінолевого типу сприяє переважному накопиченню в м'ясі лінолевої кислоти (374, 371 г/кг сумарних жирних кислот грудних м'язів та стегна відповідно). Кількість олеїнової кислоти на 15…28% менше а пальмітинової на 26,4…27,2% менше ніж при використанні жиру кормового. Використання в раціонах високоолеїнової соняшникової олії сприяє переважному накопиченню олеїнової кислоти 521 та 572 г/кг сумарних жирних кислот грудних м'язів та стегна відповідно. Кількість лінолевої кислоти коливається в межах 208…214 а пальмітинової 121… 128 г/кг сумарних жирних кислот [14]. Відомо, що олеїнова кислота стійка до термічної обробки, вільнорадикального окиснення, перекисного окиснення, може виступати антиоксидантом [15]. Індекс окисної стабільності високоолеїнової соняшникової олії в 1,6.. 3,3 рази вище ніж у соняшниковій олії лінолевого типу, соєвій. Таким чином, переважне накопичення в м'ясі бройлерів олеїнової кислоти сприяє покращенню технологічних властивостей, збільшенню стійкості м'яса при зберіганні. В той час як надлишок ненасичених жирних кислот є причиною утворення вільних радикалів, що ініціюють різні порушення, продукти окиснення є канцерогенами, отруюють організм, знижують імунітет.

Слід також відмітити, що використання високоолеїнової соняшникової олії сприяє оптимізації співвідношення поліненасичених жирних ω-6, ω-6 у м'ясі грудних м'язів та стегна і становить 57,8:1, в той час як для соняшникової олії лінолевого типу 116:1, а рекомендоване співвідношення для здорових людей 3…5:1. В останні роки встановлено, що значне порушення співвідношення цих жирних кислот у бік ω-6 є причиною значних порушень у серцево-судинній системі та високої смертності людей у США, Європі.

На наступному етапі досліджень було визначено жирнокислотний склад високоолеїнової соняшникової олії «Оливка» (НВА «Одеська біотехнологія» та олії соняшникової лінолевого типу (табл. 1).

Як видно з таблиці, переважна частина жирних кислот у високоолеїновій олії представлена олеїновою кислотою 84,57%, значно менше (в 9,3 рази) лінолевої кислоти, ніж у соняшниковій олії лінолевого типу. Крім того, кількість такої цінної поліненасиченої жирної кислоти ω-3 ряду як ліноленова більше у 2,6 рази, ніж у соняшниковій олії лінолевого типу. Таким чином, співвідношення поліненасичених жирних ω-6/ ω-3 у соняшниковій олії лінолевого типу значно деформовано у бік ω-6, що не відповідає фізі-

Таблиця 1

Жирнокислотний склад досліджуваних олій, %

Жирні кислоти	Соняшникова олія лінолевого типу	Високоолеїнова соняшникова олія
Міристинова (14:0)	0,12	0,06
Пальмітинова (16:0)	6,53	4,15
Пальмітоолеїнова (16:1)	0,12	0,13
Стеаринова (18:1)	2,80	2,75
Олеїнова (18:1)	30,29	84,57
Лінолева (18:2)	57,12	6,16
Ліноленова (18:3)	0,08	0,21
Арахінова (20:0)	0,26	0,26
Бетагенова (22:0)	0,81	1,06

ологічнм вимогам, тому потребує обов'язкового коректування жирового складу раціону для уникнення негативних наслідків, про які зазначалось раніше. У високоолеїновій соняшниковій олії вказане співвідношення наближається до оптимального рівня.

Фізико-хімічні властивості жирів визначають технологічну придатність та доцільність використання у складі комбікормової продукції, тому на наступному етапі досліджень були визначені фізичні та хімічні властивості високоолеїнової соняшникової олії «Оливка» та інших кормових жирів та олій (табл.2).

Як видно із отриманих даних, за фізичними властивостями високоолеїнова соняшникова олія практично не відрізняється від олії соняшникової лінолевого типу, має рідку консистенцію та може використовуватись у комбікормовому виробництві використовуючи традиційні способи введення.

Виявлено відмінності між такими показниками як кислотне та пероксидне число, значно менші значення у олії восокоолеїновій можуть бути пояснені більшою стійкістю до окисних процесів олеїнової кислоти. З цієї точки зору така олія технологічно більш доцільна, оскільки поява продуктів окиснення призводить до інактивації біологічно активних речовин у комбікормовій продукції, скороченню терміну зберігання, крім того, продукти перекисного окиснення негативно впливають на організм сільськогосподарських тварин та птиці.

На наступному етапі досліджень були проведені біологічні дослідження на лабораторних тваринах на базі Інституту Стоматології академії медичних наук, м. Одеса. Визначали вплив високоолеїнової соняшникової олії «Оливка» та соняшникової олії лінолевого типу на кількісний та якісний склад поліненасичених жирних кислот у ліпідах печінки. Для дослідження було сформовано 3 групи лабораторних тварин, 1 – отримувала безжировий раціон (БЖР), 2-БЖР+5% олії соняшникової лінолевого типу, 3 БЖР+5% високоолеїнової олії соняшникової. Дані наведені у таблиці 3.

Як видно із отриманих даних, використання олії соняшникової лінолевого типу призводить до накопичення у ліпідах печінки лінолевої кислоти, практично у 2,4 рази більше ніж аналогічний показник у групі, що отримувала високоолеїнову соняшникову олію. Помітне накопичення арахідонової кислоти, у порівнянні із групою, що отримувала безжировий раціон. Ейкозаноїди арахідонової кислоти звужують судини, посилюють злипання тромбоцитів, закупорюють судини, підвищують тиск крові, ініціюють запальні процеси. Похідні ейкозопентаєнової кислоти навпаки, знижують артеріальний тиск, антиалергентами, мають протизапальну дію. Очевидними є порушення в організмі при порушенні балансу вказаних жирних кислот.

Таблиця 2

Фізико-хімічні властивості досліджуваних жирів та олій, %

Компонент	колір	запах	Консистенція	Обєм-на маса, г/см3	Температура плавлення, °С		Температура застигання, °С	Пероксидне число, ½ О ммоль/кг	Кислотне число, мг КОН/г	Ступінь окисного псування
					Зовнішнього шару	Внутрішнього шару				
Олія соняшникова Оливка	Жовтий	Властивий без сторонніх	рідка	0,954	17	18	16	2,1	0,5	-
Олія соняшникова	Жовто-коричневий	Властивий без сторонніх	рідка	0,924	18	19	17	6,0	1,2	-
Олія соєва	Жовтий	Властивий	рідка	0,928	11	12	10	5,5	1,0	-
Пальмова олія	білий	Без запаху	тверда	0,923	50	54	47	0,07	2,5	свіжа
Жир кормовий	білий	Властивий	тверда	0,920	39	41	38	0,1	6,1	свіжий

У групі, що отримувала високоолеїнову соняшникову олію накопичення арахідонової кислоти навіть менше, ніж у групі, що отримувала безжировий раціон. Значно більша кількість виявлена у цій групі і докозопентаєнової та докозагексаєнової кислот. Аналіз співвідношення поліненасичениж жирних кислот ω-6/ ω-3 у ліпідах печінки показав значне відхилення від оптимального рівня у групі, що отримувала соняшникову олію лінолевого типу.

Таблиця 3

Вміст поліненасичених жирних кислот в ліпідах печінки лабораторних тварин, %

Жирна кислота	1 група (БЖР)	2 група (БЖР+ 5% соняшникової олії лінолевого типу)	3 група (БЖР + 5% високоолеїнової олії «Оливка»)
Лінолева $C_{18:2}$	6,23	27,29	11,27
Ліноленова $C_{18:3}$	0,18	0,23	0,31
Арахідонова $C_{20:4}$	2,27	2,69	1,32
Ейкозопентаєнова $C_{20:5}$	0,10	0,01	0,02
Докозопентаєнова $C_{22:5}$	0,13	0,09	0,12
Докозогексаєнова $C_{22:6}$	0,23	0,13	0,27
ω-6/ ω-3	13,3	65,2	17,5

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

- необхідні дослідження щодо наукового обґрунтування використання жирів у раціонах сільськогосподарських тварин та птиці, враховуючи метаболічні і регуляторні потреби організму, якість, біологічну цінність отриманої кінцевої продукції тваринництва і птахівництва.

- високоолеїнова соняшникова оліє є перспективним джерелом жиру у раціонах сільського сподарських тварин та птиці, здатна позитивно впливати на ліпідний обмін, сприяє формуванню нормофлори шлунково-кишкового тракту сільськогосподарських тварин та птиці, забезпечує отримання тваринницької продукції підвищеної біологічної цінності.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Османян А. Сухой кормовой жир / А. Османян, Р. Еригина // Птицеводство. – 2005. – №3. – с. 15-17.*
2. *Bozkurt, M. Effect of Dietary Fat Type on Broiler Breeder Performance and Hatching Egg Characteristics / M. Bozkurt, M.C. Çabuk, A. Alçiçek // J. Appl. Poult. Res. – 2008.- Vol. 17. – Pp. 47-53.*
3. *Bullock, C.J. Maternal diet and essential fatty acid metabolism in progeny chickens / C.J. Bullock // The thesis of Master of Science in Animal Sciences. - Oregon State University, 2013. – 131 p.*
4. *Peebles, E.D. Effects of dietary fat type and level on broiler breeder performance / E.D. Peebles, C.D. Zumwalt, S.M. Doyle, P.D. Gerard, M.A. Latour, C.R. Boyle, T.W. Smith // Poultry Science. 2000. – Vol. 79. – I. 5. - Pp. 629-639.*
5. *Архипов, А.В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства. – М.: Агробизнес-центр, 2007. – 440 с.*
6. *Mieszkowska, A. Mozliwose modyfikacji kwasow tluszczowych w tuszkach kurczat brojlerow przez zmiane rodzaju tluszczu w diecie / A. Mieszkowska, S. Smulikowska, E. Swiech // Ann. Warsaw Agr. Univ. – SGGW. Anim. Sci. – 1999. -№ 36. – Pp. 191-195.*
7. *Архипов, А.В. Липидная питательность мяса птицы и влияние на нее факторов питания // Вестник БГСХА. — 2010. — № 1. — С. 16-24.*
8. *Лапінська, А.П. Формування мікробіоценозу сільськогосподарських тварин та птиці, проблеми і перспективи / Зернові продукти і комбікорми. – 2013. – №2. – с. 29-35.*
9. *Свистунов, А.И. Использование пребиотических и жировых добавок в кормлении цыплят-бройлеров. Електронний ресурс. Режим доступу http://www.dslib.net/lugo-vodstvo/ispolzovanie-prebioticheskih-i-zhirovyh-dobavok-v-kormlenii-cypljat-brojlerov.html*
10. *Штеле, А. Новые подходы к нормированию липидов и жирных кислот в рационах птицы / А. Штеле // Птицеводство. – 2006. - №11. – С. 40-42.*
11. *www.apk-inform.com/ru*
12. *Wiliams, W.L. Oleic acid and related compounds as growth factors for lactic acid bacteria / W.L. Wiliams, H.P. Broquist, Snell E.E. // Journal Biol. Chem. – 1997. –№2. – P 619 – 630.*
13. *Cachaldora, P. Effect of conjugated linoleic acid, high-oleic sunflower oil and fish oil dietaru supplementation on laying hen egg qualitu / P. Cachaldora, P. Garcia-Rebollar, C. Alvarez, J.C. de Blas // Spanish Journal of Agricultural Research. – 2005. –№3. – P 74 – 82.*
14. *Ortiz, L.T. Effect of dietaru high-oleic acid and conventional sunflower seeds and their refined oils on fatty acid composition of adipose tissue and meat in broiler chickens / L.T. Ortiz, C. Alzueta, A. Rebole, M.L. Rodriguez, I. Arija, A. Brenes // Journal of animal and Feed Sciences. – 2006. – №15. – P 83 – 95.*
15. *Левицкий, А.П. Высокоолеиновый подсолнечник – перспективное сырье для получения ценного подсолнечного масла «оливка» / А.П. Левицкий, В.Т. Гулавский, И.А. Селиванская, Е.К. Вертикова // Зернові продукти і комбікорми. – 2010. – №4. – С. 16 – 17.*

© "Зернові продукти і комбікорми", 2016