

ОБЗОР**ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА N-3
МАСТНИ КИСЕЛИНИ В СВИНСКОТО МЕСО
II. НАЧИНИ ЗА ПРОМЯНА В МАСТНОКИСЕЛИННИЯ СЪСТАВ НА
ТЪКАННИТЕ ЛИПИДИ ПРИ СВИНЕТЕ**

ВАЛЕНТИН ДОЙЧЕВ

Тракийски университет, Аграрен факултет - Стара Загора

Използвани съкращения:

МННМК – мононенаситени мастни киселини ;

НМК – наситени мастни киселини;

ПННМК – полиненаситени мастни киселини;

C18:1 – олеинова киселина;

C18:2 – линолова киселина;

C18:3 n-3 – линоленова киселина;

C20:5 n-3 – ейкозапентаенова киселина;

C22:6 n-3 – докозахексаенова киселина;

n-3 – омега 3;

n-6 – омега 6.

Фуражни компоненти, богати на n-3 мастни киселини.

През последните няколко десетилетия се провеждат обширни научни проучвания върху начините за промяна на мастнокиселинния състав на липидите при свинете. Въпреки установените междупородни (**Gispert et al., 1990**) и междуполови различия (**Hartman et al., 1992**) в състава на липидите, влияние на генотипа (hal+ hal-) (**Hartman et al., 1992**) върху този състав и високата унаследяемост за равнищата на някои мастни киселини (**Cameron and Enser, 1991**) преобладава мнението, че по пътя на селекцията не би могло да се стигне до съществени и бързи промени в мастнокиселинния състав на липидите при свинете. Значително по-бързо желаните резултати могат да бъдат постигнати посредством адекватна промяна в храненето. Свинете са животни с еднокамерен стомах, което ги прави подходящ обект за промяна на мастнокиселинния състав на липидите. Предвид спецификата на храносмилателните процеси при тях, приетите с храната мастни киселини се включват в процеса на липиден синтез без промени, както това става в предстомашията на преживните животни. Чрез използване на подходящи фуражи, богати на n-3 ПННМК, може бързо да се промени мастнокиселинният състав на тъканните липиди (**Дойчев, 2008; Garton et al., 1951; Skjervold, 1992; Warnants et al., 1994; Huarez et al., 2010**). **Cameron et al. (2000)** също правят извода, че влиянието на храненето е по-силно от това на генотипа и може ефективно и бързо да промени n-съотношението в тъканите липиди на свинете в съответствие с хранителните препоръки за хората.

Поради ниското си липидно съдържание традиционните фуражи, използвани за храна на свинете, влияят в слаба степен върху мастнокиселинния състав на тъканните липиди. Доколкото има такова влияние, то се свързва по-скоро с начина на хранене (рестриктивно или на воля) и степента на охраненост на животните. Сланината на прасетата, хранени рестриктивно, съдържа повече С18:1, С18:2, МННМК, ПННМК и по-малко НМК в сравнение с хранените по норми (Yang et al., 1992). Наблюдава се повишаване на общото ниво на ПННМК в котлетите на прасета хранени с дажба бедна на енергия (John et al., 1992).

Най-богатият източник на n-3 мастни киселини са морските продукти поради факта, че те се синтезират от едноклетъчните водорасли, които са в началото на хранителната верига в моретата и океаните. Това обяснява изследователския интерес, проявяван към тях като към фуражни компоненти. Чрез включване на китова мас (Garton et al., 1951) или рибено масло (Kevin et al., 1993) във фуража на свинете значително и бързо се повишава нивото на n-3 мастните киселини в липидите. Чрез добавяне на рафинирано рибено масло към фуража на прасетата през последния месец на угодването се повишава нивото на n-3 ПННМК в тъканите, без отклонения в миризмата на месото (Irie and Sakamoto, 1992). Чрез добавяне към фуража на свинете на 50 ml рибено масло на ден Taugbol and Saarem (1995) повишават n-3 ПННМК в мускулите и сланината съответно 1.4 и 1.7 пъти. Силно влияние на n-6/n-3 съотношението във фуража върху това съотношение в тъканите наблюдават Overland et al. (1996), според които n-съотношението от 31.2 в подкожната сланина и 8.46 в месото на контролната група се понижава съответно на 1.7 и 1.6 в групата получавала 3% рибено масло с храната. При включване на 3% рибено масло във фуража на свинете за 50 дни съдържанието на n-3 ПННМК в месото на свинете нараства 4 пъти, а това на n-6 ПННМК намалява с 5% (Poli et al., 1993). Чрез добавяне на 5% соево и 1% рибено масло в смеската се увеличават равнищата на С20:5 n-3 С22:6 n-3 в тъканните липиди на свинете, като значително се променя и n-6/n-3 съотношението (Lescanich et al., 1994).

Използването на рибено масло и изобщо на фуражни компоненти от морски произход, които са най-богати на n-3 ПННМК, е ефективно от гледна точка на бързата промяна в мастнокиселинния състав на тъканните липиди при свинете. В тази връзка към тях се проявява голям изследователски интерес, но използването им в практиката е лимитирано от други фактори. Свинското месо лесно придобива неприятна миризма на риба при използването на фуражни компоненти от морски произход в края на угодването. Това налага изключването им поне през последния месец на угодването, при което ефектът от тях много бързо се губи. Според Bryhni et al. (2002) въпреки отличните качества на рибеното масло като източник на n-3 ПННМК неблагоприятното му влияние върху аромата на свинското месо ограничава неговата употреба. Евентуалното рафиниране на рибеното масло отстранява миризмата на риба, но оскъпява продукта и не може да бъде решение на проблема за животновъдната практика (Irie and Sakamoto, 1992). Рафинираното рибено масло е свободно от миризма на риба, но поради високата му цена може да се включва директно в храната на хората в минимални количества (до 3% при производството на хляб и др. хранителни продукти), но не и да се използва като фуражен компонент (Skjervold, 1992).

Обширните изследвания, проведени през 80-те и 90-те години на миналия век показваха, че реален интерес за животновъдната практика представляват не морските храни, а растителните източници на n-3 ПННМК. Освен богати на n-3 ПННМК тези фуражни компоненти трябва да имат и високо липидно съдържание, за да бъдат в състояние в не големи количества да променят мастнокиселинния състав на фуражните липиди. В тази връзка Grela and Gunter (1995) споделят, че фасулът (Kidney bean), въпреки че е богат на n-3 ПННМК, със съдържание на 22% С18:3 n-3 в липидната фракция не е подходящ за целта поради ниското си липидно съдържание - едва 4.5%.

Един от растителните източници на n-3 ПННМК е рапицата (*Brasica napus* var. *Canola*). Интересът на изследователите към рапицата, като към източник на n-3 ПННМК, е обусловен освен

от равнището на С18:3 n-3, което е 10 – 11% от съдържанието на липиди и от широкото и разпространение като маслодайна култура. Прибавянето на 10% масло от рапица (canola oil) към концентратната смеска повишава количеството на ПННМК в месото и сланината на угояваните прасета почти двукратно в сравнение с контролната група (Myer et al., 1992). Включването на 20% рапично семе в смеската повишава достоверно нивото на С18:3 n-3 в *m. longissimus dorsi* и в подкожната сланина (Busboom et al., 1991). След включване на 15% рапичен шрот или 7.5% рапично семе във фуража на свинете Nurnberg (1995) постига значителна промяна в мастнокиселинния състав на тъканните липиди при угояваните свине. Чрез включване на 15% канола в смеската на свинете Castell and Falk (1980) получават достоверна промяна в мастнокиселинния състав на подкожната сланина.

Много изследователи (Мачев и др., 1997; Houben and Kroll, 1980 – 81; Flashowsky et al., 1997; Sheeder et al., 2001; Leskanich et al., 1997; Tzvetkova et al., 1998) използват в експериментите си соя (*Glycine hispida*) или соево масло, самостоятелно или в съчетание с други липидни източници. В своите опити те търсят изясняване на механизмите на усвояване, метаболизъм и отлагане на мастните киселини в различните тъкани и органи, а също така и влиянието им върху качеството на получените продукти. Интересът към соята е по-скоро като към източник на ННМК, а не на n-3 ПННМК в частност. Това е логично от гледна точка на факта, че тя е маслодайна култура, съдържаща в семената около 23% липиди, богати на ННМК, но съдържащи едва около 3% С18:3 n-3.

Друг източник на n-3 ПННМК, към който напоследък се проявява интерес е *Camelina sativa* – маслодайно растение, известно още под наименованията Лъжлив лен, Немски сусам и Руско масло. Камелината съдържа около 37% липиди в семената. Равнището на α -линоленова киселина е 30 – 42% от липидното и съдържание. Поради тези й качества, въпреки по-слабото й разпространение като маслодайна култура, към камелината се проявява изследователски интерес като източник на n-3 ПННМК. След включването й в комбинирания фураж на кокошки носачки Rokka et al. (2001) наблюдават достоверно повишаване равнището на n-3 ПННМК и промяна на n-6/n-3 съотношението в получените яйца без промяна в органолептичните качества на яйцата. Използвано като хранителна добавка при хора, маслото от камелина понижава достоверно равнището на серумния холестерол (Karvonen et al., 2002).

В табл. 1 са посочени обобщени данни по Dugan et al. (2004) за съдържанието на основните мастни киселини в някои растения, съдържащи С18:3 n-3. Според авторите с високото си липидно съдържание – около 30% и високото съдържание на С18:3 n-3 – над 50% от липидната фракция, лененото семе (*Linum usitatissimum*) е най-подходящият фураж за промяна на мастнокиселинния състав на липидите при свинете. Чрез включване на различни количества ленено семе в концентратната смеска на свинете голям брой автори успяват да повишат съдържанието както на С18:3 n-3 и на нейните дълговерижни деривати, така и да постигнат значителна промяна в n-сътношението в тъканните липиди при свинете (Дойчев, 2008; Cunnan et al., 1990; Romans et al., 1995a; Mathews et al., 2000; Kouba et al., 2003, De Smet et al., 2004; Juarez et al., 2010) След включване на ленено семе във фуража на свинете Hoz et al. (2003) отчитат значителна промяна в n-сътношението в липидната фракция на *m. longissimus dorsi* като правят заключението, че тази промяна се дължи както на повишеното съдържание на n-3 ПННМК, така и на понижаване съдържанието на n-6 ПННМК.

Данните от цитираните до тук автори и от много други експерименти дават основание още на Morgan et al. (1992) да изкажат становището, че посредством включване на фуражи, богати на n-3 ПННМК в дажбата на свинете, може да се получи месо, отговарящо на съвременните изисквания за здравословно хранене. По-късно Cherian and Sim (1995) също правят заключението, че посредством увеличаване съдържанието на n-3 ПННМК във фуража на свинете свинското

Таблица 1. Съдържание на основните мастни киселини в някои растения съдържащи α -линоленова киселина (по Dugan et al., 2004).*

Растение	Липидно съдърж. %	Мастни киселини (% от липидното съдържание)										Мастни киселини (% от общата маса)											
		18:3 n3					18:1 n9					18:2 n6			18:3 n3			18:1 n9			18:0		
		Линоле-нова	Линоло-ва	Олеино-ва	Олеино-ва	Стеари-нова	Стеари-нова	Палми-тинова	Палми-тинова	Линоле-нова.	Линоло-ва	Линоло-ва	Олеино-ва	Олеино-ва	Стеари-нова	Стеари-нова	Палми-тинова	Палми-тинова					
Chia	30	30	40			18:0	16:0	18:3 n3	18:2 n6	18:1 n9	18:0	18:3 n3	18:2 n6	18:1 n9	18:0	16:0							
Flax (Linseed)	35	58	14	19	4	5	5	20.3	4.9	6.7	1.4	1.8											
Hemp (Canabis)	35	20	60	12	2	6	6	7.0	21.0	4.2	0.7	2.1											
Kukui (candlenut)	30	29	40					8.7	12.0														
Neem	40	1	20	41	20			0.4	8.0	16.4	8.0												
Perrila		55																					
Pumpkin	47	8	50	34	0	9	9	3.8	23.5	16.0	0	4.2											
Rape (canola)	30	7	30	54	7			2.1	9.0	16.2	2.1												
Rice bran	10	1	35	48	17			0.1	3.5	4.8	1.7												
Safflower	60	3	75	13	12			1.6	45.0	7.8	7.2												
Soybean	18	7	50	26	6	9	9	1.3	9.0	4.7	1.1	1.6											
Walnut	60	6	51	28	5	11	11	3.6	30.6	16.8	3.0	6.6											
Wheatgerm	11	5	50	25	18			0.6	5.5	2.8	2.0												

*Посочените липидно съдържание и мастнокиселинен състав могат да варират в известни граници в зависимост от използваните сортове и прилаганата агротехника

месо и месни продукти могат да се превърнат в надежден източник на n-3 мастни киселини.

Усвояване и метаболизъм на мастните киселини

Изследователите, работещи върху проблема, установяват, че ефектът от усвояването и метаболизма на различните мастни киселини от храната е различен в отделните тъкани и органи. Това се дължи, както на селективно използване на различните мастни киселини от фуража при липидния синтез в отделните липидни класове, тъкани, органи и анатомични участъци, така и на по-нататъшното метаболизиране на някои от мастните киселини (**Cherian and Sim, 1995**).

Wall et al. (1994) и **Romans et al. (1995a)** отчитат по-слаби промени в мастнокиселинния състав на мозъчните липиди в сравнение с липидите на други органи. **Cherian and Sim (1995)** също правят заключението, че липидите в мозъка показват по-слаба склонност към промени в сравнение с другите органи. Това според тях, е свидетелство за устойчивост на мозъчните липиди към промени в мастнокиселинния състав на дажбата.

При включване на 15% ленено семе в смеската за време от 28 дни **Romans et al. (1995b)** установяват най-значими промени в мастнокиселинния състав на черния дроб, където и n-съотношението се променя най-силно в сравнение с останалите органи. Авторите обясняват това със синтеза на мастни киселини, който в черния дроб е най-интензивен. Същите автори стигат до извода, че ефектът от храненето с ленено семе трябва да се преценява не само като равнище на отделните мастни киселини, а и като n-съотношение, понеже делта-6 дехидратиращата ензимна система се разпределя конкурентно между n-6 и n-3 метаболитните вериги. В мускулите, сърцето и черния дроб отлагането на C18:3 n-3 е основно в триацилглицеролите. За разлика от нея по-дълговерижните й деривати (C20:5 n-3 и C22:6 n-3) се отлагат изключително във фосфатидилетаноламина в мускулите и черния дроб. Само в триацилглицеролите на сърцето се наблюдава повишено отлагане на C20:5 n-3 (**Cherian and Sim, 1995**).

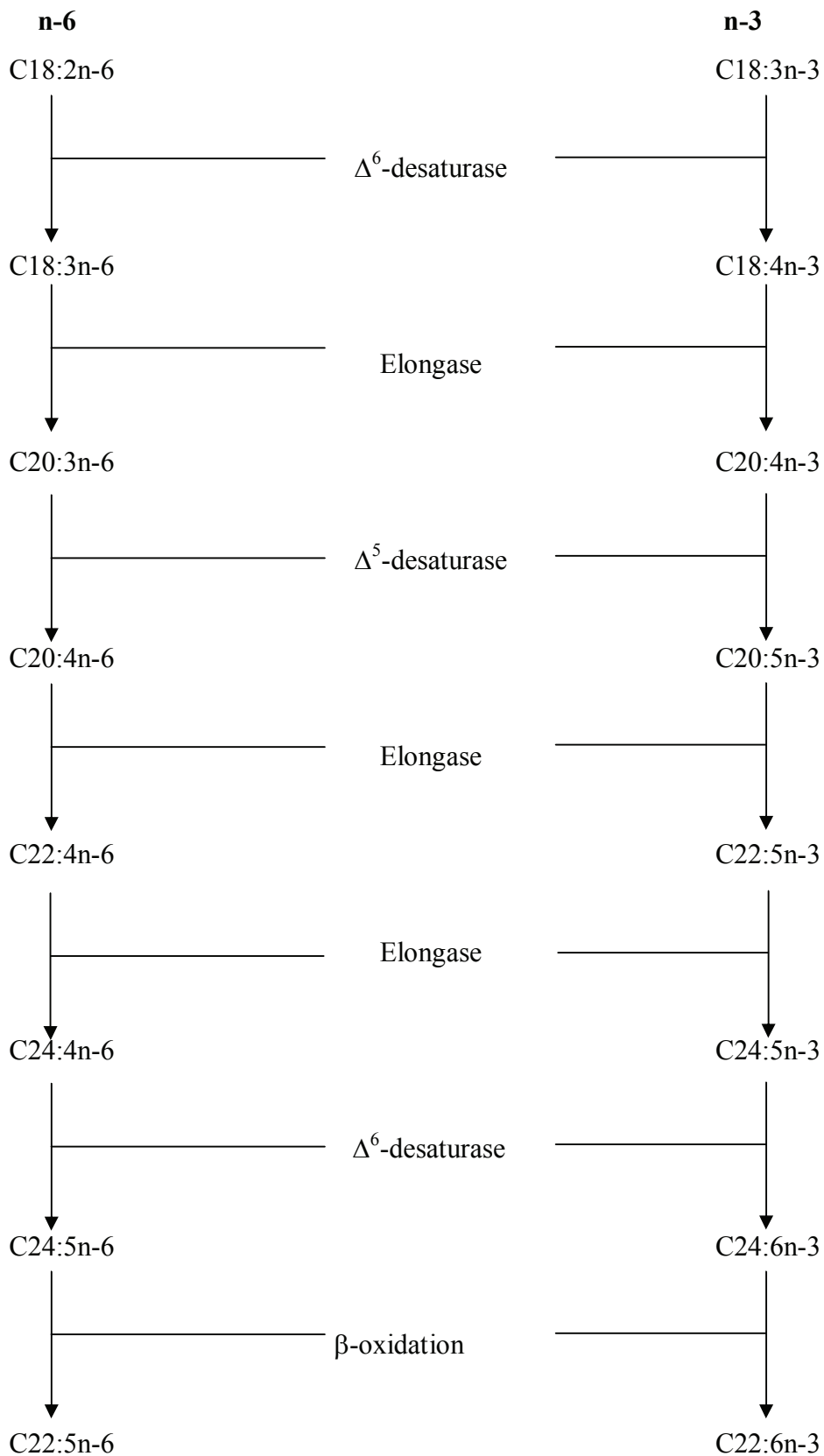
Някои автори установяват различия в мастнокиселинния състав на липидите от различните мускули (**Jeremiah, 1982; Sharma et al., 1987; Taugbol and Saarem, 1995**). Обяснението за това може да се търси в изводите на **Jeremiah (1982)**, според който мускулите от различен метаболитен тип се различават по съдържание на фосфолипиди, които са по-малко в мускулите от гликолитичен тип, в сравнение с оксидативните. **Sharma et al., (1987)** виждат причината за това в различното съотношение между червени и бели мускулни влакна, понеже червените, богати на миоглобин, съдържат повече структурни липиди.

Различие има и в механизма на разпределяне на мастните киселини в различните мастни депа в организма (подкожна сланина и околобъбречна мазнина) (**Taugbol and Saarem, 1995**). **Romans et al. (1995a)** отчитат по-интензивни промени в мастнокиселинния състав на липидите във вътрешния пласт на сланината в сравнение с външния.

Според **Cunnane et al. (1990)**, **Perdrix and Stoll (1995)** и **Romans et al. (1995a)** мастнокиселинният състав на фуражните липиди има много добре изразено въздействие върху мастнокиселинния състав на подкожната сланина и по-слаб ефект върху този състав на липидите в *m. longissimus dorsi*.

Sakimoto et al. (1990) правят заключението, че дълговерижните мастни киселини от рибеното масло (C20:5 n-3 и C22:6 n-3) се отлагат с различна интензивност в различните липидни класове (триацилглицероли и фосфолипиди) на вътремускулните липиди. Според **Cherian and Sim (1995)** при повишаване съдържанието на C18:3 n-3 във фуража тя се отлага предимно в триацилглицеролите, докато n-3 и n-6 ПННМК с по-дълги вериги се отлагат във фосфолипидите. Тези резултати могат да се обяснят с извода на **Owen et al. (1975)**, според които храненето влияе по-силно върху мастнокиселинния състав на триацилглицеролите, преобладаващи в сланината и по-слабо върху състава на фосфолипидите, чието съдържание е по-високо в мускулатурата.

Много автори изказват становището за по-консервативния характер на фосфолипидите, в



Фиг. 1. Схема на трансформиране на C18:2 n-6 и C18:3 n-3 в по-дълговерижни мастни киселини (Spreher et al., 1995).

сравнение с триацилглицеролите (Дойчев, 2008; **Cherian and Sim**, 1995; **Warnants et al.**, 1996). **De Smet et al.** (2004), които правят същия извод, обясняват това с факта, че фосфолипидите от една страна са по-богати на ПННМК в сравнение с триацилглицеролите, а от друга, понеже техните мастни киселини представляват мембранни компоненти равнищата и съотношенията им са строго детерминирани, с оглед на това да се гарантира нормалната функция на клетъчните мембрани. В подкрепа на това становище е и мнението на **Raes et al.** (2004), според които мастнокиселинният състав на триацилглицеролите при моногастричните животни е отражение на мастнокиселинния състав на фуражните липиди. За разлика от тях фосфолипидите, които изграждат клетъчните мембрани, се влияят по-слабо от състава на фуражните липиди. Авторите смятат, че големите промени в мастнокиселинния състав на фосфолипидите би довел до значителни промени в качествата и функционалните особености на мембраните, затова мастнокиселинният състав на ПННМК се контролира строго от комплекс от ензимни системи, удължаващи и дехидратиращи въглеродната верига на мастните киселини. (фиг. 1). Тези ензимни системи действат за двете групи мастни киселини – n-6 и n-3, но преимуществено за групата n-3. Според **Brenner** (1989) съществува и конкуренция между двете групи мастни киселини, при процесите на синтез, което води до промяна в тяхното съотношение.

При дискутирането на този въпрос трябва да се вземе предвид и становището на **Cameron et al.** (2000), които установяват, че липидните класове при различните генотипове свине проявяват различна чувствителност към дажба, обогатена с n-3 ПННМК. Според тях това може да е резултат от разликата в съдържанието на телесни мазнини и би могло да обясни по-слабото взаимодействие генотип – хранене при свинете от съвременния тип – след 1990 г. в сравнение с по-стария тип – от 70-те години на миналия век.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Дойчев, В.**, 2008. Проучване на възможностите за оптимизиране на качеството и диетичността на свинското месо. Дисертация, Тракийски университет, Аграрен факултет, Стара Загора.
2. **Мачев, М., К. Вангелов, И. Ангелов, А. Желев, К. Савова**, 1975. Проучване върху качеството на месото на развъжданите в страната породи свине. Животновъдни науки, N 7, 60 – 65.
3. **Brenner, R. R.**, 1989. Factors influencing fatty acid chain elongation and desaturation. In: **Vergoesen, A. J. Crawford, M.** (Eds.), *The role of fats in human nutrition*. Academic press, California, USA, pp. 45-80.
4. **Bryhni, E. A., N. P. Kjos, R. Ofstad and M. Hunt**, 2002. Polyunsaturated fat and fish oil in diets for growing – finishing pigs: effects on fatty acid composition and meat, fat and sausage quality. *Meat Science*, 62, I, 1-8.
5. **Busbom, J. R., D. C. Rule, D. Colin, T. Heald and A. Mazhar**, 1991. Growth, carcass characteristics, and lipid composition of adipose tissue and muscle of pigs fed canola. *J. Anim. Sci.*, 69, 1101-1108.
6. **Cameron, N. D. and M. B. Enser**, 1991. Fatty acid composition of lipids in longissimus dorsi muscle of Duroc and British landrace pigs and its relationships with eating quality *Meat Science*, 29, 295-307.
7. **Cameron, N. D., M. Enser, G. R. Nute, F. M. Wittington, J. C. Penman, A. C. Fiskien, A. M. Perry and J. D. Wood**, 2000. Genotype with nutrition interaction on fatty acid composition of intramuscular fat and the relationship with flavour of pig meat. *Meat Science*, 55: 2, 187 – 195.
8. **Castell, A. G. and L. Falk**, 1980. Effects of dietary canola seed on pig performance and back fat composition. *Canadian Journal of Animal Science*, 60: 795-797.
9. **Cherian, G. and S. Sim**, 1995. Dietary alpha-linolenic acid alters the fatty acid composition of lipid

classes in swine tissues. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 43 (11) 2911-2916, 34 ref.

10. Cunnane, S. C., P. A. Stit, S. Gangull, J. Armstrong, 1990. Raised omega-3 fatty acid levels in pigs fed flax. *Can. J. Anim. Sci.*, 70, 251-254.

11. De Smet, S., K. Raes, D. Demeyer, 2004. Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: a review. *Anim. Res.* 53, 81-98

12. Dugan, M. E. R., J. L. Aalhus, W. M. Robertson, L. L. Gibson, D. C. Rolland and I. L. Larsen, 2004. Feeding flax seed to pigs: effects on pork fatty acid composition and palatability. *Advances in Pork Production*, vol. 15 Abstrakt No 15.

13. Flashowsky, G., F. Schone, G. Schaarmann, F. Lubbe and H. Bohme, 1997. Influence of oilseeds in combination with vitamin E supplementation in the diet on backfat quality of pigs. *Animal Feed Science and Technology*, vol. 64 (2-4) pp. 91 – 100.

14. Garton, G. A., T. P. Mildich and M. L. Meara, 1951. The composition of the depot fats of pigs on a diet rich in whale oil. *Biochemical Journal*, 50, 517-524.

15. Gispert, M., I. Diaz, M. A. Oliver, J. Jubau and A. Diestre, 1990. The effect of breed on intramuscular fat and fatty acid of subcutaneous fat. 41st Annual meeting of the European Association for Animal Production. Toulouse 8-12 July. Comision on Pig Production. Section III.

16. Grela, E., K. D. Günter, 1995. Fatty acid composition and tocopherol content of some legume seeds *Animal Feed Science and Technology*, 52, 3-4: 325-331

17. Hartman, S., W. Otten, M. Kratzmair, A. Berrer and H. .: Fichinger, 1992. Effect of breed, halothane genotype and sex on the lipid composition of two skeletal muscles and adipose in swine. *Proceedings: 38th International Congress of Meat Science and Technology*, Clermont-Ferrant, France, August 23-28. Volume 2, p. 77-80; 6 ref.

18. Houben, J. H. and B. Krol, 1980-81. Acceptability and storage stability of pork products with increased levels of polyunsaturated fatty acids. *Meat Science*, 5, 57 – 70.

19. Hoz, L., C. J. Lopes – Bote, M. I. Kambero, M. D'Arrigo, C. Pin, C. Santos and J. A. Ordonez, 2003. Effect of Dietary linseed oil and α -tocopherol on pork tenderloin (Psoas major) muscle. *Meat Science*, 65, 1039 – 1044.

20. Irie, M. and M. Sakymoto, 1992. Fat characteristics of pigs fed fish oil containing eicosapentaenoic and dokosaheptaenoic acids. *J. Anim. Sci.*, 70, 470-477.

21. Jeremiah, L. E., 1982. Influences of anatomical location and muscle quality on porcine lipid composition. *Meat Science*; 7 (1) 1-7, 23 ref.

22. Juarez, M., M. E. R. Dugan, N. Aldai, J. L. Aalhus, J. F. Patience, R.T. Zijlstra, A. D. Beaulieu, 2010. Feeding co-extruded flaxseed to pigs: Effects of duration and feeding level on growth performance and backfat fatty acid composition of grower–finisher pigs *Meat Science* 84, 578–584

23. Karvonen, H. M., A. Aro, N. S. Tapola, I. Salminen, M. I. Uusitupa, E. S. Sarkkinen, 2002. Effect of alpha – linolenic acid – rich *Camelina sativa* oil on serum fatty acid composition and serum lipids in hypercholesterolemic subjects. *Metabolism*, 51, 10, 1253 – 1260.

24. Kevin, L. F., S. Huang and N. A. Cassiti, 1993. Enrichment of omega – 3 fatty acids in suckling pigs by maternal dietary fish oil supplementation. *J. Anim. Sci.*, 71, 1841-1847.

25. Kouba, M., M. Enser, F. M. Whittington, G. R. Nutte and J. D. Wood, 2003. Effect of a high linolenic acid diet on lipogenic enzyme activities, fatty acid composition, and meat quality in the growing pig. *J. of Anim. Sci.* 81:1967-1979.

26. Lescanich, C. O., R. C. Noble and C. A. Morgan, 1994. Manipulation of the polyunsaturated fatty acid content of pig meat in conformity with dietary guidelines. *Proceedings of the Nutrition Society*; 53 (2) 14A, 2 ref.

27. Lescanich, C. O., K. R. Mathews, C. C. Warkup, R. C. Noble and M. Hazledine, 1997. The

effect of dietary oil containing n-3 fatty acids on the fatty acids, physicochemical and organoleptic characteristics of pig meat and fat. *Journal of Animal Science*, 75, 673 – 683.

28. Mathews, K. R., D. B. Homer, F. Thies and P. C. Calder, 2000. Effect of whole linseed (*Linum usitatissimum*) in the diet of finishing pigs on growth performance and on the quality and fatty acid composition of various tissues. *British Journal of Nutrition*, 83, 637 – 643.

29. Morgan, C. A., R. C. Noble, M. Cocchi and R. McCartney, 1992. Manipulation of the fatty acid composition of pig meat lipids by dietary means. *J. Sci. Food Agric.*, 58: 357-368.

30. Myer, R. O., D. D. Jhonson, D. A. Knauff, D. W. Gorbet, J. H. Brendemuhl and W. R. Walker, 1992. Effect of feeding high oleic acid peanuts to growing-finishing swine on resulting carcass fatty acid profile and on carcass and meat quality characteristics. *Journal of Animal Science*, 70, 3734 – 3741.

31. Nurnberg, K., 1995. Modification of polyunsaturated fatty acids in different fatty tissues. Proc. 2nd Dummerstorf Muscle-Workshop. *Muscle Growth and Meat Quality* 6, 149-157.

32. Overland, M., O. Taugbol, A. Haug and E. Sundstol, 1996. Effect of fish oil on growth performance, carcass characteristics, sensory parameters and fatty acid composition in pigs. *Acta Agric. Scand. Sect. A, Anim. Sci.* 46, 11 – 17.

33. Owen, J. E., R. A. Lawrie and B. Hardy, 1975. Effect of Dietary variation with respect to energy and crude protein levels, on the oxidative rancidity exhibited by frozen porcine muscles. *Journal of food and agriculture*. 26 (1) 31 – 41, 40 ref.

34. Perdrix, M. F. and P. Stoll, 1995. Dietary polyunsaturated fatty acids and carcass fat quality in pigs. *Agrarforshung*, 2: (1), 21 – 24; 6 ref.

35. Poli, B. M., O. Franci, C. Ogliese, P. G. Monetty and C. Gavani, 1993. Carcass, meat and haematic profiles of pigs fed diets supplemented with fish and soybean oil. Proceedings of the 10th national congress, Scientific Association of Animal Production, Bologna, Italy, 31 May – 1 June, 449 – 454; 10 ref.

36. Raes, K., S. De Smet, D. Demayer, 2004. Effect of dietary acid on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review, *Animal feed science and technology*, 113, 199-221

37. Rokka, T., K. Alen, J. Valaja, E. – L. Ryhanen, 2001. The effect of a *Cmelina Sativa* enriched diet on the composition and sensory quality of hen eggs. *Food Research International*, 35, 253 – 256.

38. Romans, J.R., R.C. Johnson, M.V. Duane, G.V. Libal and W.J. Costello, 1995a. Effects of ground flaxseed in swine diets on pig performance and on physical and sensory characteristics and omega – 3 fatty acid contents of pork: I. Dietary level of flaxseed. *J. Anim. Sci.*, 783, 1982-1986.

39. Romans, J. R., R.C. Johnson, M. V. Duane, G. V. Libal and W. J. Costello, 1995b. Effects of ground flaxseed in swine diets on pig performance and on physical and sensory characteristics and omega – 3 fatty acid contents of pork: II. Duration of 15% dietary flaxseed. *J. Anim. Sci.*, 73, 1987-1999.

40. Sharma, N., G. Gandemer and R. Gautefongea, 1987. Comparative lipid composition of porcine muscles at different anatomical location. *Meat Science*, 19, 221 – 228.

41. Scheeder, M., D. Gummy, P. Lambert, C. Wenk, 2001. Effect of PUFA at sn-2 position in dietary triacylglycerols on fatty acid composition of adipose tissue in growing – finishing pigs. *Ocl-Oleagineux Corps Gras Lipides*, 8: (1) 66 – 67.

42. Skjervold, H., 1992. How should new discoveries influence future food production. Department of Animal Science, Agric. Univ. of Norway, N-1432.

43. Taugbol, O. and K Saarem, 1995. Fatty acid composition of porcine muscle and adipose tissue lipids as affected by anatomical location and cod liver oil oil supplementation of the diet. *Acta Veterinaria Scandinavica*. V. 36 (1) p.39 – 101.

44. Tzvetkova, V., G. Dimitrov, N. Mihalkova and M. Machev, 1998. Adipose Tissue lipids of Fat-

tened Pigs Fed Nutritive Oil Additive. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 4, 511 – 519.

45. Wall, K. M., D. Diersen – Shade and S. M. Innis, 1994. Plasma and tissue lipids of piglets fed formula containing saturated fatty acids from medium chain triglycerides with or without fish oil. American Journal of clinical Nutrition. Bethesda, MD. : American Society for Clinical Nutrition. Une v. 59 (6) p. 1317 – 1324.

46. Warnants, N., M. J.V.Oeckel and Ch.V. Boucque, 1994. Reflection of the feed PUFA content in porcine backfat and intramuscular fat. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 59/4b.

47. Yang, G. S., X. Z. Lu, X. C. Liu, Y. Song and S. G. Xie, 1992. The effect of body weight and plane of nutrition on the fatty acid composition of adipose tissue in Bamei pigs. Acta Veterinaria et Zootechnica Sinica, 23: 3, 231-236; 8 ref.



ЦЕНТРАЛНА СЕЛСКОСТОПАНСКА БИБЛИОТЕКА



С богатия си библиотечен фонд от над 500 000 библиотечни единици специализирана литература Централна селскостопанска библиотека е най-големият в страната документационен център на българската и чуждестранната литература в областта на селското и горското стопанство.

ЦСБ предлага на своите потребители:

➤ **Библиотечно-информационно обслужване:**

Колекцията от специализирани библиотечни документи е най-богатата в страната - включва книги, периодични издания, дисертации и хабилитационни трудове, електронни издания, дарения, справочен фонд и др. Чрез системата за междубиблиотечно обслужване библиотеката предоставя оригинали и копия на библиотечни документи и доставка на документи по електронен път.

➤ **Електронен каталог с локални бази данни :**

- * Периодични издания
- * Книги
- * Дисертации
- * Аналитично описание на статии

➤ **Информационно търсене в международни бази данни:**

- * AGRIS
- * EBSCO
- * Science Direct
- * Scopus
- * Web of Knowledge и др.

➤ **Достъп до обединените електронни ресурси на българските аграрни библиотеки:**

Актуална информация за статии, книги, периодични издания, учени и експерти в аграрната област и друга полезна информация през Интернет портала на Националния аграрен научно-информационен комплекс (НАНИКО) -

www.agrobiblioteki.eu

➤ **Информационни продукти и услуги:**

* **Тематични справки** - по заявена от потребителя тема
* **Цитатни справки** – справки за цитиранията на публикациите на българските учени в аграрната област в български и чужди периодични издания

➤ **Консултации и обучения** за ползването на електронни информационни ресурси в аграрната област

➤ **Издания на ЦСБ:**

- * *Каталог на списанията, получавани в ЦСБ през 2013 г.*
- * *Бюлетин за новополучена литература в ЦСБ*

Работно време

понеделник - петък: 9:00 - 17:00 часа

Всеки последен петък от месеца читалнята не работи с читатели

Адрес

бул. „Цариградско шосе” № 125, блок 1
София 1113

Телефон в читалнята: 02/ 870 60 81

e-mail: csb@abv.bg

Международна информационна система AGRIS

AGRIS е международна информационна система за земеделска наука и технологии, създадена през 1974 г. под егидата на ФАО (организацията по прехраната и селското стопанство към ООН).

Основната цел на системата е да улеснява обмена на информация във всички области на земеделието, храните и горската промишленост, както и достъпа до научните резултати. Разполага с фонд от над 3 милиона документа, подавани от 240 национални, международни и междуправителствени центрове по света. Крайната цел е развитието на национални програми за аграрна информация, ползващи технологии, базирани на Интернет.

AGRIS предоставя информация в следните тематични направления:

Растениевъдство и животновъдство; Ветеринарна медицина; Технология на земеделското производство; Управление и законодателство; Селскостопанска механизация и строителство; Водно и рибно стопанство; Селскостопанско обучение; Съхраняване на селскостопанска продукция; Икономика, социология и развитие на селското стопанство; Горско стопанство; Замърсяване на околната среда, свързано със земеделското производство; Хранителни технологии и безопасност на храните.

AGRIS играе важна роля за улесняване на достъпа до научните резултати в областта на земеделието и храните. Тя се превръща в “ключов фактор и катализатор за създаване на нов модел за управление на информацията в земеделието на 21 век”. Един от основните аспекти за работа в бъдеще е подобряване на сътрудничеството с международните инициативи за подкрепа и координиране на изследванията в областта на земеделието. Ролята на страните участнички в системата е особено важна по отношение на документацията, недостъпна по други канали. Това са уникални ресурси, които AGRIS предлага на изследователи, преподаватели, студенти, специалисти.

В последните години се наложиха две нови инициативи, с които се цели подобряване на достъпността до информационните канали, като по този начин се увеличава тяхната значимост - свободен достъп и отворен архив.

Свободният достъп позволява при наличие на Интернет да се четат, изтеглят, копират, разпространяват, отпечатват документи или се дава линк към пълни текстове без финансови, правни или други бариери. Целта на тези стратегии е АГРИС мрежата да се превърне в ключов фактор за изграждане на нов модел на управление на информацията в земеделието. Крайната цел е подобряването на достъпа и обмена на информация.

При *отворения архив* се дава възможност за най-широко разпространение на изследователските постижения и максимална достъпност на научния архив в съответната организация, като същевременно се премахват ограниченията, характерни за сега съществуващите модели.

Националният AGRIS център за България е в Института по аграрна икономика при Селскостопанска академия. Негова основна задача е въвеждането в системата на реферати на българските научни статии в областта на селското стопанство и хранителната промишленост, както и извършването на информационни справки по заявка на потребителите. Освен статии от списания и книги, вече се въвеждат и дисертации, научни трудове, доклади от конференции и други материали, до които няма достъп по каналите на традиционния библиотечен обмен.

За контакти:

Филипа Кунова

Тел. 0876 212 263

e-mail: filipakunova@yahoo.com



ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АВТОРИТЕ

1. Авторът представя статията за рецензиране от Редакционната колегия на списанието, задължително придружена с протокол и рецензия, напълно комплектувана, в 2 хартиени екземпляра и записана на електронен носител (диск, флаш памет, дискета), ако не е изпратена по електронна поща.

2. Авторът носи лична отговорност за автентичността на представеното изследване, както и за точността на използваната научна терминология.

Езиковото и стилово оформление на материалите са задължение и отговорност на авторите.

3. Заглавието на статията трябва да бъде написано кратко, точно и без езикови съкращения и да отразява конкретния обект на изследването. Името и фамилията на автора трябва да са изписани изцяло, както и точното наименование на научния институт, или др., където работи, посочва се и адрес за кореспонденция.

4. Статията задължително трябва да съдържа резюме (на български и на английски език – с необходимите данни, посочени в т. 3), с обем, не по-повече от 160 думи. В резюмето трябва да са отразени предметът, методът, основните резултати и изводите от представеното изследване; посочват се и ключови думи.

5. Текстът задължително трябва да бъде с шрифт Times New Roman или Arial и във формат за Word for Windows (Word Document или RTF). Графики, фигури - XLS (създадени с MS Excel). Снимки и други илюстрации - TIFF (с резолюция минимум 200 dpi (dot per inch), JPEG (със степен на компресия не по-ниска от 9). Графики, фигури, снимки и други илюстрации се представят задължително с чернобяло изображение с изключение в случаите, когато отпечатването ще бъде цветно. Авторът заплаща печата на цветните изображения, заявени по негово желание след предварителна kalkulация.

6. Таблиците и фигурите се представят на отделни страници. Заглавията на таблиците и фигурите трябва да бъдат изписани на български и английски език. Анкетните хоризонтални и вертикални колони на таблиците, както и обозначенията на фигурите, също трябва да бъдат изписани на български и английски език с изключение в случаите, когато има възприети международни означения за конкретни показатели. Представените таблици и фигури задължително да са цитирани в текста на статията.

7. Фигурите трябва да бъдат максимално изчистени от текст и с размер до 18,2 на 23,6 cm, където е възможно, и не по-голям от формат A4 за карти и схеми. Всички необходими означения се изнасят под основното заглавие на фигурата, написани също на български и английски език.

8. За обозначаване на измерителните единици се използва Международната система за измерителни единици – SI.

9. Прегледът на литературата трябва да отразява съвременното равнище на разглеждания въпрос, като авторите могат да се позовават само на оригинални трудове. При цитиране на литература в текста се посочва само автор - година, а когато броят на цитираните автори е повече от двама се посочва само първият от тях, последвано от “и др.” – година. Ако се цитират изследванията на различни автори по един и същи въпрос, подреждането им се прави в хронологичен ред.

10. Библиографията трябва да посочва имената на авторите и литературните източници без грешки и по азбучен ред – първо на кирилица (български автори; руски автори), а след това на латиница. Посочва се само литературата, която е цитирана в текста. При цитиране задължително се посочват: *на периодични издания* - автор, година, заглавие на статията, наименование на изданието, том, №, стр. (от-до); *на книги* - автор, година, заглавие, издателството, град, стр. (от-до); *на хабилитационни трудове* - автор, година, заглавие, институт, град, стр.; *на материали от конгреси и симпозиуми* – автор, година, тема, заглавие, дата и място на провеждане.

11. Научни трудове, които не отговарят на посочените по-горе изисквания, се връщат на авторите за корекция.

12. Не се приемат за публикуване статии, които са част от вече защитени дисертации, както и материали, които са под печат или са отпечатани в други издания.

13. Редакционната колегия на списанието, съгласно определените ѝ правомощия, взема окончателното решение конкретно за всеки рецензиран и докладван материал въз основа на становището на определения от нея рецензент.

14. Коректури се преглеждат от авторите за не по-късно от 2 дни след известие от редакцията. За коректури, които не са изчетени от автора, отговаря зам.-отг. редактор на списанието.

15. Всеки автор срещу заплащане има право да получи по 2 броя от съответната книжка, в която е отпечатана статията му – по обявената корична цена на изданието.

16. Всички материали, одобрени от редакционната колегия за отпечатване в списанието се заплащат преди отпечатването по единна тарифа за научните издания на ССА (на база стандартна страница – 1800 знака).

Забележка. При неспазване на посочените изисквания не се дава ход на материалите.

Ръкописи не се връщат. Редакцията не носи отговорност за непотърсени до 6 (шест) месеца статии.