ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА N-3 МАСТНИ КИСЕЛИНИ В СВИНСКОТО МЕСО I. СЪДЪРЖАНИЕ НА ЛИПИДИ В СВИНСКОТО МЕСО И ЗНАЧЕНИЕТО ИМ ЗА ЗДРАВЕТО НА ХОРАТА

ВАЛЕНТИН ДОЙЧЕВ

Тракийски университет, Аграрен факултет - Стара Загора

Използвани съкращения :МННМК – мононенаситени мастни киселинни; НМК – наситени мастни киселинни; ПННМК – полиненаситени мастни киселинни; С14:0 – миристинова киселина; С16:0 – палмитинова киселина; С18:1 – олеинова киселина; С18:2 – линолова киселина; С18:3 n-3 – линоленова киселина; С20:6 n-6 – арахидонова киселина; С20:5 n-3 – ейкозапентаенова киселина; С22:6 n-3 – докозахексаенова киселина; n-3 – омега 3; n-6 – омега 6.

Значение на мастните киселини за здравето

В развитите страни месото заема основно място в диетата на хората и осигурява съществена част от приема на протеини, липиди, витамини и минерали. Освен това животинските мазнини се използват широко в хранително-вкусовата промишленост и в процеса на обработване на хранителните продукти. Поради всичко това животинските липиди представляват съществена част от мастните киселини, приемани от човека. Освен че са важен източник на енергия, мастните киселини изпълняват разнородни функции в организма. ПННМК играят важна структурна роля в клетъчните мембрани и могат да имат значително, положително или отрицателно, влияние върху здравето (**Mapiye et al.,** 2012). Голяма част от т. нар. проблемни заболявания на нашето време (сърдечно-съдови, ракови, диабет и др.) могат да бъдат повлиявани от храната (**FAO,** 2010; **WHO,** 2003). Значението на мастнокиселинния състав на липидите за здравето на хората е известно отдавна и се работи за неговото оптимизиране.

Препоръките по отношение на мастнокиселинния състав на хранителните липиди са базирани на установените при научните изследвания факти относно влиянието на мастните киселини в храната върху здравето на хората. НМК и специално С14:0 и С16:0 са с високо съдържание в липидите от животински произход и са свързани със сърдечно-съдовите, раковите и други проблемни заболявания на нашето време (**McAfee et al.,** 2010; **Micha et al.,** 2010). За ПННМК и специално за n-3 ПННМК С18:3 n-3, С20:5 n-3 и С22:6 n-3 бе установено, че имат положително влияние върху здравето на хората, намалявайки честотата на проблемните заболявания на нашето време (**McAfee et al.,** 2010; **Molendi-Coste et al.,** 2011).

В началото усилията в това отношение бяха насочени основно към понижаване съдържанието на НМК и повишаване това на ННМК, в частност на ПННМК в хранителните продукти, като през последните десетилетия в това отношение е постигнат забележителен напредък. Като пример за това **Stefen and Sieber** (1994) сочат, че съотношението ПННМК/НМК в храната на хората във Великобритания се е повишило от 0.25 през 1981 г. до 0.36 през 1987 г.

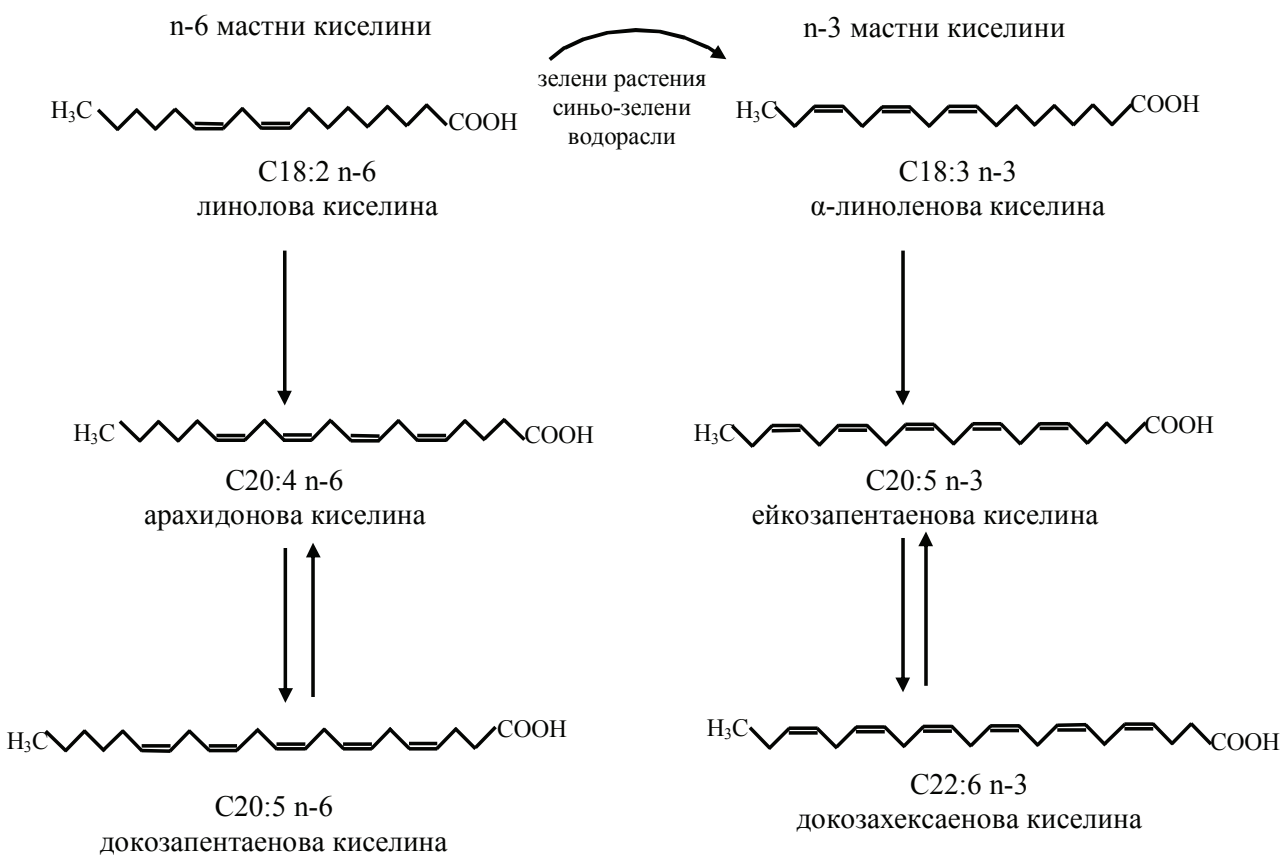
Обширните изследвания, проведени през 80-те години на миналия век, изясниха съществената роля на ПННМК от групите n-6 и n-3 за здравето на хората (фиг. 1). Според възприетата омега (n) класификация, полиненаситените мастни киселини се обособяват в две групи в зависимост от разположението на първата двойна връзка от метиловия (омега) радикал на въглеродната верига.

-n-6 мастни киселини – полиненаситени мастни киселини, при които първата двойна връзка е разположена между 6-ти и 7-ми въглеродни атоми, броени от метиловия (омега) радикал на въглеродната верига. Предшественик за синтеза на тези мастни киселини е линоловата киселина (C18:2 n-6□*);

-n-3 мастни киселини – полиненаситени мастни киселини, при които първата двойна връзка е разположена между 3-ти и 4-ти въглероден атом от метиловия радикал на въглеродната верига. Предшественик за синтеза на тези мастни киселини е α-линоленовата киселина (C18:3 n-3).

Мастните киселини от групите n-6 и n-3 са важни съставки на клетъчната мембрана и играят основна роля при регулирането на процесите в клетката. Арахидоновата киселина (C20:6 n-6) е предшественик за синтеза на хормоноподобни сигнални субстанции, наречени аутакоиди. Те са част от сигналните системи на организма, координиращи жизнените функции.

През 80-те години на миналия век бе установено, че свръхпродукцията на някои видове аутакоиди нарушава функциите на клетката и причинява анормално състояние на клетъчната мембрана. Такива патологични състояния на клетъчната мембрана се наблюдават при голям брой хронични заболявания, свързани с начина на живот (някои видове рак, сърдечно-съдови заболявания, псориазис, артрит и др.) (**Kinsella et al.,** 1980).



Фиг.1. **Метаболизъм на двете групи ПННМК.**

Многобройни проучвания, направени в края на миналия век, върху възможностите да се блокира или намали тази свърхпродукция на аутакоиди доказаха, че n-3 мастните киселини са естествен и ефективен регулатор на баланса на аутакоидите, а честотата на заболяванията, свързани с начина на живот, се влияе в голяма степен от съотношението n-6/n-3 в храната (**Dyerberg et al,.** 1978; **Bang et al.,** 1980; **Weber,** 1989). Резултатите от съвременните изследвания потвърждават положителното влияие на n-3 ПННМК върху здравето на хората, изразяващо се в намаляване на честотата на проблемните заболявания на нашето време (**McAfee et al.,** 2010; **Molendi-Coste et al.,** 2011).

Според палеонтолозите храната на хората през хилядолетията е съдържала повече плодове и зеленчуци и по-малко месо и мазнини (**Crawford et al.,** 1969; **Dyerberg et al.,** 1978), което дава основание на **Weber** (1989) да заключи, че n-съотношението в храната на хората през епохата на палеолита е било около 2:1, и дори 1:1.

Съвременните изследвания показват, че през последното столетие това съотношение рязко се е променило в резултат от бурната индустриализация, рязкото нарастване на числеността на градското население и аграрната революция, довели до значителни промени както в производството на храни, така и в начина на живот и в консумативните навици на хората (**Schacky,** 1990; **Simopoulos,** 1991; **Skjervold,** 1992; **Lands,** 1993). Тези фактори доведоха до значително повишаване количеството на n-6 мастните киселини в хранителните продукти и понижаване това на групата n-3. Съотношението n-6/n-3 в храната на хората в момента е 10/1, а според някои автори дори 20/1, (**Skjervold,** 1992). На тази промяна се дължи нарастващата честота на заболяванията, свързани с начина на живот и в частност на сърдечно-съдовите заболявания.

Тези открития на специалистите, разгледани в светлината на глобалното замърсяване на околната среда през последните десетилетия, довело до повишаване честотата на редица заболявания, естествено постави акцент върху диетичноста на храната, консумирана от човека. Диетичните качества на храната на човека заемат основно място в цялостния проблем за оздравяване на жизнената среда.

Всичко това поставя пред науката и практиката нови изисквания за производство на хранителни продукти от животински произход, с мастнокиселинен профил, благоприятен за човешкото здраве. Още **Skjervold** (1992) говори за необходимостта от бързо и радикално приспособяване на производството на храни към новите изисквания и оптимизиране на n-съотношението в липидите на хранителните продукти. В резултат на това към досегашните усилия за повишаване нивото на ПННМК в храната се добави стремежът това повишаване да става основно чрез увеличаване на съдържанието на n-3 мастните киселини и ограничаване това на n-6 ПННМК. Редица изследователи публикуват конкретни препоръки за необходимите количества n-3 ПННМК в храната: 1.2-2.4 g/ден (**Devon,** 1990 по **Skjervold,** 1992); 1% от дневната консумация на енергия (**Bjerve,** 1988) или необходимото n-6/n-3 съотношение: 5/1 (**Pedersen,** 1989 по **Skjervold,** 1992); 3/1 - 4/1 (**Devon,** 1990 по **Skjervold,** 1992).

Съдържание и състав на липидите в свинското месо

Благодарение на отличните си вкусови качества и висока хранителна стойност свинското месо е предпочитано пред говеждото и пилешкото и заема основно място в блюдото на консуматора. Едновременно с това съществува обществена представа, че то отстъпва пред тях по отношение на диетичните качества – съдържание и състав на мазнините.

Едни от най-важните критерии, определящи диетичните качества на храната, са съдържанието на мазнини в нея и техният състав.

През последните няколко десетилетия в свиневъдството се работи усилено за намаляване съ-

Таблица 1. **Мастнокиселинен състав на вътремускулните липиди при различните типове свине: (по Koizumi et al., 1991)**

Мастни киселини	Диви свине	Японска примитивна свиня (Тойен)	Йоркшир
12:0	0.92±0.19	0.19±0.02	-
12:1	0.94±0.19	1.28±0.25	-
14:0	5.06±0.09	0.34±0.10	1.60±0.20
14:1	0.98±0.04	0.17±0.14	-
16:0	17.40±0.31	17.23±1.00	24.10±0.80
16:1	3.23±1.15	2.79±0.10	4.50±0.30
18:0	7.31±2.39	10.05±0.33	12.30±0.50
18:1	21.98±2.60	35.11±0.44	47.40±1.50
18:2	23.90±1.74	21.54±1.04	8.30±0.90
18:3	3.94±0.32	2.21±0.16	-
20:0	0.86±0.26	0.23±0.01	-
20:1	0.47±0.16	0.93±0.02	-
20:4	4.72±1.00	0.78±0.03	1.10±0.20
20:5	2.01±0.49	0.98±0.11	-

държанието на мазнини в месото и трупа, като са постигнати много добри резултати. Съвременните породи и хибриди свине имат средна дебелина на гръбната сланина под 2 cm и съдържане на липиди в мускулатурата 2-3% (**Nurnberg,** 1995). Дори напоследък все по-често се изказва мнението, че е необходимо да се прекрати селекционният натиск върху популациите свине, за по-нататъшно намаляване дебелината на сланината и съдържанието на вътремускулни липиди, тъй като при това значително се отслабва жизнеността на организма и се влошава качеството на месото (**Bichard,** 1982; **Hovenier et al.,** 1992). За гарантиране на добри вкусови качества на месото съдържанието на вътремускулни мазнини не бива да бъде под 2% според **Bejerholm and Barton Gate** (1986) и 2.5-3 % според **De Vol et al.** (1988). В това отношение трябва да се вземат под внимание изводите на **Fernandez et al.** (2003), според които качеството на свинското месо може да се подобри до известна степен чрез повишаване съдържанието на вътремускулни мазнини. Според **Kang et al.** (2011) интензивността на аромата на месото може да бъде повлияна от съдържанието на вътремускулни мазнини и от мастнокиселинния състав на липидите. В подкрепа на това становище са и мненията на **Calkins & Hodgen** (2007) и **Oury et al.** (2009), според които с увеличаване на съдържанието на вътремускулни мазнини ароматът на месото става по-интензивен.

При това обаче трябва да се има предвид, че благоприятното влияние на вътремускулните мазнини върху качеството на месото се запазва до 3.5%. Нарастването им над тази граница създава опасност от появата на видими прослойки вътремускулни мазнини и влошаване на търговския вид на месото. Освен това положителният ефект от високото съдържание на вътремускулни мазнини се запазва до момента, в който те корелативно доведат до нарастване на съдържанието на междумускулни мазнини и дебелината на подкожната сланина.

Трява да се отчетат също препоръките в областта на репродукцията на свинете. За гарантиране на добри репродуктивни способности на ремонтните свине и достатъчно дълъг период на използването им за разплод, първото им запложданe трябва да бъде при дебелина на гръбната сланина не по-малка от 13 mm (**Андреев и др.,** 2002; **Кацаров,** 2005).

От различните видове месо, свинското е с най-неблагоприятно n-съотношение – 12.7/1, срещу 6.3/1 - при телешкото, 6/1 - при пилешкото и 4.8/1 - при агнешкото и овнешкото (**Pedersen,** 1990 по **Skjervold,** 1992).

Причината за това е, че свинете са моногастрични животни и се хранят основно със зърнени фуражи, които са с високо съдържание на n-6 мастни киселини. N-3 мастните киселини, както и ПННМК като цяло, се съдържат в по-голям дял във вегетативната част на растенията, отколкото в семената. Поради това в тъканните липиди при дивите животни, както и при пасищно отглежданите домашни, се съдържат повече n-3 мастни киселини в сравнение със съвременните културни породи свине, отглеждани при интензивни условия (табл. 1). В потвърждение на това становище са и резултатите, получени от **Crawford et al.** (1969) при анализ на мастнокиселинния състав на липидите при диви и домашни животни. **Марчев и др.** (2010) също правят заключението, че пасищното отглеждане на Източнобалканските свине способства за получаване на месо с по-високо съдържание на ПННМК и оптимално n-6/n-3 съотношение.

Това поставя нови предизвикателства пред свиневъдните наука и практика за промяна на мастнокиселинния състав на тъканните липиди при свинете. Тази промяна ще помогне за подобряване на диетичните качества на свинското месо, на неговия имидж в очите на потребителите и ще отговори по-добре на нарастващите обществени нагласи за консумация на диетични и здравословни хранителни продукти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, А., Л.Ангелова, Ал.Стойков, В.Кацаров, П.Драгоев, М.Мачев, Л.Костов, А. Мотовски, С. Йорданов, В. Дрбохлав, М. Киров, М. Василев, Ал. Илиев, Т. Сас, В. Дойчев, С. Йончева, 2000, Справочник по Свиневъдство, Ст. Загора, 500 стр.

2. Кацаров, В., 2005. Ръководство за работа в свинеферми, Ст. Загора. 128 стр.

3. Марчев, Й., Р. Недева, Ж. Накев, С. Иванова-Пенева, Е. Гинева, Н. Палова, 2010. Качество и мастнокиселинен състав на месото на прасета от Източнобалканската порода, отглеждани в различни местообитания. Животновъдни науки, 5, 48-56.

4. Bang, H. O., J. Dyerberg and H. M. Sinklair, 1980. The composition of the Eskimo food in north western Greenland. Am. J. Nutr. 33: 2657 – 2661.

5. Bejerholm C. and P. A. Barton-Gade, 1986. Effect of intracellular fat level on eating quality of pig meat. Proc. 32nd Meeting of European Meat Recearch Workers, Gent Belgium, pp 389-391.

6. Bichard, M.,1982. Outlook on Agriculture, II, 4, 159-164.

7. Calkins, C. R., & Hodgen, J. M., 2007. A fresh look at meat flavor. Meat Science, 77,63–80.

8. Crawford, M. A., M. G. Muriel and M. H. Woodford, 1969. Linoleic acid and linolenic acid elongation products in muscle tissue of Syncerus caffer and other ruminant species. Biochem. J. 115, 25-27.

9. De Vol, D. L., F. K. McKeith, P. J. Bechtel, J. Novakovsky, R. D. Shanks and T. R. Carr, 1988. Variation in composition and palatability traits and relationships between muscle characteristics and palatability in a random sample of pork carcasses. J. Anim. Sci., 66, 385-395.

10. Dierberg, J., H. O. Bang and E. Stofferson, 1978. Dan. Med. Bul. 2, 117-9.

11. FAO, 2010. Fats and fatty acids in human nutrition. FAO report of an expert consultation. FAO Food and Nutrition paper, vol. 91, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations
12. Fernandez, A., E de Pedro, N. Nunez, L. Silio, J. Garsia – Gasco and C. Rodrigues, 2003. Genetic parameters for meat and fat quality and carcass composition traits in Iberian pigs. Meat Science, 64, 4, 405 – 410.
13. Hovenier, R., E. Kanis, T. Van Aseldonk and N. G. Westerink, 1992. Genetic parameters of pig meat quality traits in a halothane negative population. Livestock Production Science, 32, 309-321.
14. Kang, Y. K., Y. M. Choi, S. H. Lee, J. H. Choe, K. C. Hong, B. C. Kim, 2011. Effects of myosin heavy chain isoforms on meat quality, fatty acid composition, and sensory evaluation in Berkshire pigs. Meat Science 89, 384–389
15. Koizumi, I., Y. Suzuki and J. J. Kaneko, 1991. Studies fn the fatty acid composition of intramuscular lipids of cattle, pigs and birds. J. Nnutr. Sci. Vitaminol., 37, 545-554.
16. Lands, W. E. M., 1993. Eicosanoids and health. Ann NY Acad. Sci. 676, 46-49.
17. Mapiye C., N. Aldai, T. D. Turner, J. L. Aalhus, D. C. Rolland, J. K. G. Kramer,1, M. E. R. Dugan, 2012. The labile lipid fraction of meat: From perceived disease and waste to health and opportunity. Meat Science, in press.
18. McAfee, A. J., McSorley, E. M., Cuskelly, G. J., Moss, B. W., Wallace, J. M. W., Bonham, M. P., and Fearon, A. M. , 2010. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. Meat Science, 84(1), 1–13
19. Molendi-Coste, O., Legry, V., & Leclercq, I. A. , 2011. Why and how meet n-3 PUFA dietary recommendations? Gastroenterology Research and Practice, 2011, http://dx.doi.org/10.1155/2011/364040.
20. Nurnberg, K., 1995. Modification of polyunsaturated fatty acids in different farry tissues. Proc. 2nd Dummerstorf Muscle-Workshop. Muscle Growth and Meat Quality 6, 149-157.
21. Oury, M. P., Picard, B., Briand, M., Blanquet, J. P., & Dumont, R., 2009. Interrelationships between meat quality traits, texture measurements and physicochemical characteristics of M. rectus abdominis from Charolais heifers. Meat Science, 83, 293–301.
22. Schacky, C. Von, 1990. Omega-3-Fettsäuren-schon klinisch einzetzbar? Dtsch. Med. Wschr. 115, 224-231.
23. Simopoulos, A., 1991. Omega-3 fatty acid in health and disease and in growth and development. Am. J. Clin. Nutr. 54, 438-463.
24. Skjervold, H., 1992. How should new discoveries influence future food production. Department of Animal Science, Agric. Univ. of Norway, N-1432.
25. Stefen, A. M. and G. M. Sieber, 1994. Trends in individual fat consumption in the UK 1900 – 1985. British Journal of Nutrition, 73, 147-151.
26. Weber, P., 1989. Proceedings of the International Conference on fish lipids and Their Influence on Human Helth, Svanoy Foundation, 9-11.
27. WHO , 2003. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO Technical Report Series, vol. 916, Geneva, Switzerland.