

Рис. 3. Градуировочный график для ВЭЖХ-определения красителя E110

Для наших результатов, приведенных на рисунке 3:

$$PO_{ВЭЖХ} = 3,3 \times SD/B_{ВЭЖХ} = 3,3 \times 1,17544/21,88814 = 0,18 \text{ мкг/мл}$$

Результаты определения и метрологические характеристики разработанных методик количественного определения красителя E110 в напитке

Таблица 1 – Результаты определения красителя E110 в напитке безалкогольном сильногазированном «Оранже» (P=0.95)

Спектрофотометрическая методика		ВЭЖХ методика	
Найдено, мкг/мл	Метрологические характеристики	Найдено, мкг/мл	Метрологические характеристики
8,67	$\bar{X} = 8,72^*$ $S = 0,0407^{**}$ $S_r = 0,47\%^{***}$	8,61	$\bar{X} = 8,65$ $S = 0,0245$ $S_r = 0,28\%$
8,79		8,65	
8,74		8,64	
8,72		8,68	
8,71		8,67	
8,70		8,65	

* – среднее значение (n = 6), ** – стандартное отклонение, *** – относительное стандартное отклонение

Однако метод ВЭЖХ требует применения сложного и дорогостоящего оборудования, высокочистых расходных материалов, в ряде случаев не обеспечивает необходимую экспрессность. Поэтому для определения красителя E110 в безалкогольных напитках может быть рекомендована более простая и экспрессная спектрофотометрическая методика, которая по своим метрологическим характеристикам удовлетворительно согласуется с методом ВЭЖХ.

безалкогольном сильногазированном «Оранже» представлены в табл. 1.

Для сравнения двух методов применили статистический критерий F-распределения, который позволяет сравнивать величины стандартных отклонений двух рядов наблюдений. Для вычисления

$F_{\text{экс}}$ использовали формулу критерия Фишера:

$$F_{\text{экс}} = \frac{S_{\text{ф}}^2}{S_{\text{вэжх}}^2} \quad (5)$$

Расчитанный F-критерий по экспериментальным данным ($F_{\text{экс}} = 2,76$) сравнили с табличным значением ($F_{\text{табл}} = 5,05$). Полученные данные указывают на согласование результатов, полученных двумя разными методами.

При сопоставлении параметров линейности, пределов обнаружения, относительных стандартных отклонений также можно сделать вывод об удовлетворительном согласовании результатов, полученных с помощью двух разных разработанных методик.

Из приведенных данных следует, что методика ВЭЖХ-определения красителя E110 в напитке «Оранже» по сравнению со спектрофотометрией более чувствительна, дает лучшую сходимост результатов, в силу хроматографического разделения компонентов существенно более селективна.

Выводы

Спектрофотометрическим и методом высокоэффективной жидкостной хроматографии исследован образец безалкогольного сильногазированного напитка «Оранже», в котором установлено наличие и количественно определено содержание синтетического органического красителя E110 (желтый «солнечный закат» FCF). Показана достоверная сходимость между результатами двух разных методик анализа. Для контроля качества безалкогольных напитков рекомендована более простая и экспрессная методика спектрофотометрического определения красителя E110.

Список литературы:

- Food Additives / Ed. A.L. Branan, P.M. Davidson, S. Salminen, J. Thorngate.– 2nd ed.– New York and Basel: Marcel Dekker, Inc., 2001.– 953 P.– ISBN 0-8247-9343-9.
- Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия.– СПб.: ГИОРД, 2004.– 808 с.– ISBN 5-901065-79-4.
- McCann D. Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial / D. McCann, A. Barrett, A. Cooper, D. Crumpler, L. Dalen, K. Grimshaw, E. Kitchin, K. Lok, L. Porteous, E. Prince, E. Sonuga-Barke, J.O. Warner, J. Stevenson // Lancet.– 2007.– 370 (9598).– P.1560–1567.
- Boyce M.C. Determination of additives in food by capillary electrophoresis / M.C. Boyce // Electrophoresis.- 2001.– 22 (8).– P. 1447–1459.
- Morlock G.E. Rapid planar chromatographic analysis of 25 water-soluble dyes used as food additives / G.E. Morlock, C.M. Oellig // JAOAC Int.– 2009.– 92 (3).– P.745–56.
- Tateo F. Rapid detection of dimethyl yellow dye in curry by liquid chromatography-electrospray-tandem mass spectrometry / F. Tateo, M. Bononi, F. Gallone // Czech J. Food Sci.– 2010.– 28.– P.427–432.
- Hope C. High-performance liquid chromatography of food colours and its relevance in forensic chemistry / C. Hope, R. Connors // J. Chromatogr. A.– 1994.– 674 (1-2).– P.281–299.
- Greenway G.M. The determination of food colours by HPLC with on-line dialysis for sample preparation / G.M. Greenway, N. Kometa, R. Macrae // Food. Chem.– 1992.– 43 (2).– P.137–140.
- Oka H. Identification of unlawful food dyes by thin-layer chromatography-fast atom bombardment mass spectrometry / H. Oka, Y. Ikaia, T. Ohno, N. Kawamura, J. Hayakawa, K. Harada, M. Suzuki // J. Chromatogr. A.– 1994.– 674 (1-2).– P.301–307.
- Gosetti F. HPLC-MS degradation study of E110 Sunset Yellow FCF in a commercial beverage / F. Gosetti, V. Gianotti, S. Polati, M.C. Gennaro // J. Chromatogr. A.– 2005.– 1090 (1-2).– P.107–115.
- Coelho T.M. Photocoustic spectroscopy as a tool for determination of food dyes: comparison with first derivative spectrophotometry / T.M. Coelho, E.C. Vidotti, M.C. Rollemberg, A.N. Medina, M.L. Baesso, N. Cella, A.C. Bento // Talanta.– 2010.– 81 (1-2).– P.202–207.

УДК665.334.94:006.354

DOI

INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF RAPE PRESSING

Valeriy Mank Doctor of science, professor*

E-mail: vmank38@rambler.ru

Tamara Nosenko Ph.D, professor assistant*

E-mail: tnosenko@yahoo.com

Tetyana Voloschenko post graduate student*

E-mail: tanya.kot.90@list.ru

*Department of Fat, Perfume and cosmetic products Technology, National University of Food Technologies, Volodymyrska, 68, Kyiv, Ukraine, 01601

Анотация. У роботі досліджено індукційний період окиснення пресових олій озимого та ярогого гібридів рапсу, визначено вміст антиоксидантів та термін придатності олій до споживання. Концентрація антиоксидантів у перерахунок на токоферол в олій ярогого ріпаку становить 50,3 мг %, в олій озимого ріпаку – 54 мг %. Проведені дослідження свідчать, що ріпакова олія, одержана із насіння озимого та ярогого гібриду, має тривалий термін придатності до споживання та високу антиоксидантну здатність. Стійкість ріпакової олії до окиснення визначається особливостями її жирнокислотного складу та вмісту токоферолів і їх синергістів. Антиоксидантна здатність олій з озимого ріпаку, одержаної методом холодного пресування, дещо вища в порівнянні з антиоксидантною стійкістю до окиснення олій з ярогого ріпаку.

Ключові слова: пресо́ва ріпакова олія, антиоксиданти, окиснення, пероксиди, індукційний період, термін придатності

Аннотация. В работе исследован индукционный период окисления пресовых масел озимого и ярогого гибридов рапса, определены содержание антиоксидантов и срок годности масел к потреблению. Концентрация антиоксидантов в пересчете на токоферол в масле ярогого рапса составляет 50,3 мг %, в масле озимого рапса – 54 мг %. Проведенные исследования показывают, что рапсовое масло, полученное из семян озимого и ярогого гибрида, имеет длительный срок годности и высокой антиоксидантной способностью. Устойчивость рапсового масла к окислению определяется особенностями ее жирнокислотного состава и содержания токоферолов и их синергистов. Антиоксидантная способность масла из озимого рапса, полученного методом холодного пресования, несколько выше по сравнению с антиоксидантной устойчивостью к окислению масла из ярогого рапса.

Ключевые слова: пресо́вое рапсовое масло, антиоксиданты, окисление, пероксиды, индукционный период, срок хранения

Introduction

Rape is a one of the most important and perspective plant for oil world production. Nutritive and bio-

logical values of rape oil are caused by its composition, first of all by fatty acid composition. High oleic acid content in rape oils of modern varieties increases its oxidation stability that, in turn, gives possibility for oil

producers to guarantee the long shelf life of rape oil [1,5,6].

Problem formulation

Now the rape oil is a one of the most popular in Europe as edible oil. It is very valuable vegetable oil and has balanced composition of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids. But rape oil has not a great demand in Ukrainian consumers due to some causes. First of all, traditional using of sunflower oil as vegetable oil in Ukraine. Secondly, there are not sufficient information and popularization of such kind of vegetable oil as rape oil between consumers in our country. And finally, rape oil is almost absent on our consumers' market.

Thus the purpose of our work was to investigate the properties of rape oil, that was obtained by cold pressing from seeds of spring and winter rape varieties.

Literature review

Wide using of edible rape oil had become possible since 1961 year, when new rape varieties, which did not contain erucic acid negatively influencing on human organism, were selected in Canada [2,7,9].

When compare with another vegetable oils rape oil contains lower saturated fatty acids, a lot of vitamin E, preserves transparency for a long time and undesirable smell of oil does not appear under oxygen influence [3,6].

Rape oil exhibits antioxidation properties and this can be used for prevention of cardio-vascular and oncological diseases. Content of ω -3 and ω -6 polyunsaturated fatty acids, which sufficiently higher comparing with another vegetable oils, determines very high nutritive value of this oil [13, 14]. Rape oil is a real leader for vitamins E content, this vitamin is a nature antioxidant, which protect living cells from free radicals. Additionally, rape oil contains vitamin K, that is very important for bome tissue health and provides normal blood coagulation. Rape oil can be used for frying, as salad dressing and also for baking [4,8-11].

It was shown also that high biological value of rape oil from seeds of modern rape varieties caused by such phenolic substances content as sinapic acid and its derivatives [12]. Very important sinapic acid derivative is canolol 4-vinil, 2,6-dimetoxyphenol. Canolol is a very strong antioxidant, has anticarcinogenic properties, its antimutagenic property is higher relatively α -tocopherol and flavonoids. This substance was not detected in rape seeds but it was created during rape seeds processing due to decarboxylation of sinapic acid [13]. Thus this substance appears only in raw rape oil. Moreover the authors of this work have detected a new phenolic substances in rape oil and its deodistilate, mainly canolol dimers and threemers which have very high antioxidation capacity.

Main part

Rape seeds of spring and winter rape varieties were obtained from Lembke selection (Germany). In particular, hybrids Artus and Calibr were investigated. The rape oils were obtained by cold pressing, at 45 °C i 75 °C. The different perforation diameters of attachment (4 and 6 mm) for oil cake output were used during pressing.

Moisture and volatile compounds content were determined according to National and ISO Standard 662:2004, tocopherols content – according to National and ISO Standard 9936:2004. The peroxide values were determined according to National and ISO Standard 3960:2001, the acid values – according to National and ISO Standard 4350:2004, the color values – according to National and ISO Standard 4568:2006, iodine values – according to National and ISO Standard 3961:2004.

The investigated samples have been saving in a glass packings at 20±2 °C. The samples were withdrawing for analysis every 7 days. Peroxide value determinations were carried out until they reach 10 mMol½O/kg.

Induction period of initiated oxidation and determination of antioxidants concentrations were investigated according to [15], that means to measure the dependence the mass of oxygen absorbed by oil from time during initiated oxidation at 80 °C. This method gives possibility to determine the molar concentration antioxidants in fats (oils) in the range (1–20)·10⁻⁴ mol/l with confidence interval of relative variance (2–8) % at confidence probability 0,95.

At chain free radicals oxidation of organic substances in presence of inhibitors of third type (according to [18]), which breaking the chains reacting with free radicals the content of oxidation inhibitors are proportional to induction period on the curve of initiated oxidation of investigated substances in model conditions [16-18]. The antioxidants concentrations were calculated according to:

$$\tau = \frac{f[\text{InH}]}{V_i}, \quad (1)$$

whence it follows:

$$[\text{InH}] = \frac{1 \times [\text{AIBH}]_0 \times (1 - e^{-K_p \tau})}{f} = \quad (2)$$

$$= 0,48 \times [\text{AIBH}]_0 \times (1 - 0,9999^\tau),$$

where τ – induction period, s; $[\text{InH}]$ – molar concentration of inhibitors; V_i – rate of free radicals initiation by initiator, $[\text{AIBH}]_0$ – initial initiator concentration, mol/l, K_p – constant of initiator breaking rate at 80 °C equal 6·10⁻⁵ c⁻¹, $1/f = 0,48$ (1 – radicals quantity from one initiator molecule, f – inhibition coefficient equal to quantity of chains breaking by one antioxidant molecule).

The physico-chemical values of rape oils obtained from spring and winter rape varieties by cold pressing are shown in Table 1. The data obtained have demonstrated that these values were much closed. But nevertheless acid

and especially peroxide values of winter rape seeds were lower relatively oil from spring variety. Such differences could be due to seeds quality and due to particularities of chemical composition of winter rape seeds too.

Table 1 – The physico-chemical properties of obtained rape oils

Value	Spring rape oil	Winter rape oil
Colour value, mg J ₂ /100 ml	45±0,05	50±0,03
Acid value, mg KOH/g	1,06±0,02	0,84±0,02
Peroxide value, mMol½O/kg	1,8±0,02	0,76±0,02
Iodine value, g J ₂ /100 g	118±0,03	118±0,03
Moisture and volatile compounds content, %	0,2±0,01	0,2±0,01

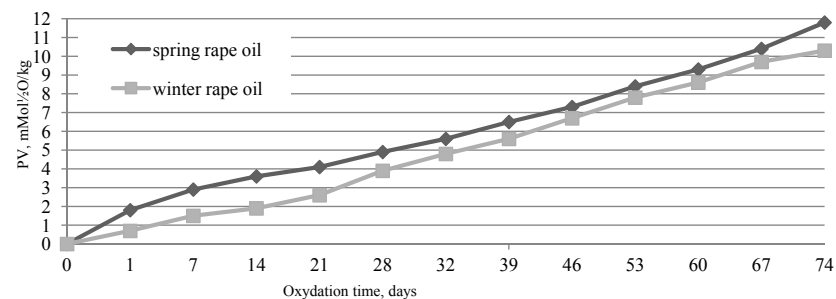


Fig. 1. Peroxide values changes of spring rape oils during storage

Approval of investigation data

Using of mathematic treatment of kinetics of oxidation degree changes we have got the next dependence of predicted peroxide value and shelf life from storage time for spring (3) and winter (4) rape oil:

$$Y = 0,889x - 1,3308 \quad (3)$$

$$Y = 0,9845x - 0,3308 \quad (4)$$

where x is a storage time, days.

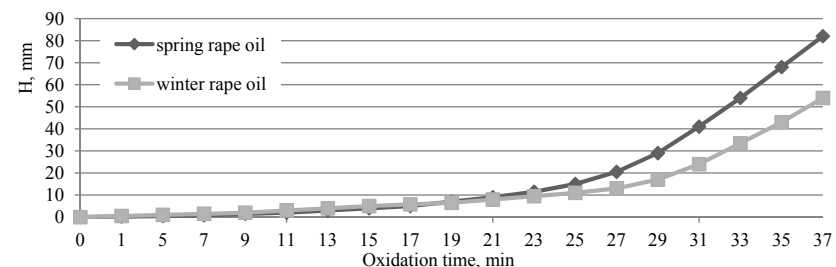


Fig.2. Initiated oxidation curves of cold press rape oil.

Investigated oils had high content of β -tocopherol (67,4 – 73,1 % from common content of tocopherols), which had most prominent antioxidant properties preventing oxidation of polyunsaturated fatty acids. The content of α -tocopherol, which has the highest biological activity, was 26,9 – 32,6 % (from common content of tocopherols).

Peroxides accumulation in investigated oils were estimated as peroxide values increase during storage (fig. 1).

The dynamic peroxide values increase have shown that oil from seeds of spring rape had a little higher oxidation rate (especially during first 14 days) in comparison to oil from winter rape seeds. After 74 days storage of oil samples the peroxide values were 10, 3 mMol ½O/kg and 11,8 mMol ½O/kg for winter and spring rape oil respectively.

Using the values of induction periods of investigated oils we have calculated the antioxidants concentration. They were 50,3 mg % and 54 mg % (calculated to tocopherols) for spring and winter rape oil respectively.

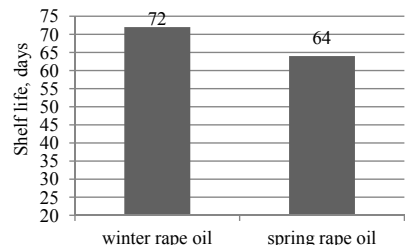


Fig. 3. Shelf life of press oils from spring and winter rape seed varieties.

The data obtained have shown that winter rape oil had longer induction period and it could be the result of

References

- Кушнір І. В. Перспективи виробництва та переробки ріпаку в Україні / І.В. Кушнір // Економіка АПК. – 2006. – № 11. – С. 27–30
- Листопад В. Український ріпак зможе задовольнити апетити Європи. Але з якою вигодою? / В. Листопад // Пропозиція. – 2008. – № 9. – С. 46–49.
- Рудаков О.Б. Рапсовое масло – состав, свойства и применение/ О.Б. Рудаков // Воронежская государственная технологическая академия. Специализированный информационный бюллетень «Масла и Жиры». – 2004. – №2(36)
- Соколов Б.К. Масло нашего здоровья. / Б.К. Соколов, Е.В. Гончаренко, В.Е. Лисняк // Масложировая промышленность. – 2003. – №3
- Christen Olaf, Wolfgang Friedt, (2007) "Winterraps - Das Handbuch für Profis" 323 Seiten, ISBN 978-3-7690-0680-3
- Geisler Gerhard, Paul Parey (1988) Pflanzenbau Verlag, 2. S. 333. ISBN 3-489-61510-7
- Goldhofer Herbert, Schmid Werner, (März 2009) Ölsaaten und Eiweißpflanzen. In: Bayerischer Landesanstalt für Landwirtschaft, ISSN 1411-4159, Seiten 45-60
- Klaus-Ulrich Heyland, Herbert Hanus, (2006) Ölfrüchte, Faserpflanzen, Arzneipflanzen und Sonderkulturen, Handbuch des Pflanzenbaus Band 4, Stuttgart, S. 41–148. ISBN 978-3-8001-3203-4
- Koski Anno (2003), Processing of rapeseed oil: effects on sinapic acid derivative content and oxidative stability. European Food Research and Technology, Volume 217, Number 2, S. 110–114.
- Pekkarinen Satu (1998), Effect of processing on the oxidative stability of low erucic acid turnip rapeseed (Brassica rapa) oil, Lipid/Fett, Volume 100, Issue 3, S. 69–74.
- Liu L., Iassonova D. High oleic canola oils and their food application. INFORM AOCs, September 2012, pp.1-4.
- Thiyam-Holländer, U. and Schwarz, K. Rapeseed and Canola phenolics: antioxidant attributes and efficacy: Canola and rapeseed: Production, Processing, Food Quality and Nutrition, edited by N.A. Michael Eskin and Bertrand Matthäus, CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton. – USA. – 2013. – pp. 277-298.
- Britta Harbaum-Playda, Kathleen Oehlke, Frank D. Sönnichsen, Pablo Zacchi, Rudolf Eggers, Karin Schwarz, New polyphenolic compounds in commercial deodistillate and rapeseed oils // Food Chem. – 2010. – V. 123– 1. – P. 607–615.
- Tamara Nosenko, Tetyana Kot, Volodymyr Kichshenko (2014), Rape seeds as a source of feed and food protein. Polish journal of food and nutrition sciences, Volume 64, number 2.
- Півень О.М. Технологія стабілізації харчових жирів щодо окислювального псування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец.05.18.06 «Технологія жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів» – Харків, 2007. – 21 с.
- Ушкалова В.Н. Стабильность липидов пищевых продуктов. – М., Агропромиздат. 1988. – 152 с.
- Могилевич М.М., Плис Е.М. Окисление и окислительная полимеризация непредельных соединений. – М., Химия. 1990. – 239 с.
- Денисов Е.Т. Кинетика гомогенных жидкофазных реакций. – М., Химия. 1991. – 483 с.

higher antioxidants and their synergists content in winter rape oil than in spring rape oil.

Higher antioxidants content in winter rape oil, obtained by cold pressing, obviously results in longer shelf life which was 72 days at the presence of light and air (fig. 3). At the same time spring rape oil had also the high antioxidant stability during storage and its shelf life was 64 days.

Conclusions

Our data have demonstrated that oils of spring and winter rape varieties had long shelf life and high antioxidative capacity. Oxidation stability of rape oils depended from fatty acids composition, content of antioxidants and their synergists. Oxidation stabilities of oils from spring and winter rape varieties were very closed as well as the content of their native antioxidants.

УДК 633.85:637.5

DOI

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС З ВИКОРИСТАННЯМ СОЧЕВИЦІ, ЯЛІВЦЮ ТА ЧЕБРЕЦЮ

Маркович І.І. аспірантка

E-mail: ira.markovuch@yandex.ua

кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького

вул. Пекарська, 50, м. Львів, Україна, 79010

Анотація. З метою вивчення впливу нетрадиційної рослинної сировини, зокрема борошна сочевиці пророщеної та не пророщеної, пряно-ароматичних речовини трави чебрецю та плодів ялівцю на жирнокислотний склад нових видів напівкопчених ковбас з м'ясом курятини, вироблено дослідні зразки напівкопчених ковбас. Встановлено, що відмінності жирнокислотного складу у дослідних та контрольному зразках залежить від кількості внесеної сировини при їх виробництві. Жирнокислотний склад ковбас з використанням сочевиці, чебрецю та ялівцю, внесених у виробу у різних співвідношеннях, згідно рецептури, покращився, а особливо – у зразках з використанням борошна пророщеної сочевиці. Частка поліненасичених жирних кислот у ковбасі «Особливий Стрийський» зростає на 0,6 %, порівняно з контрольним зразком. У дослідних виробках зменшилась кількість насичених жирних кислот у ковбасах «Особливий Стрийський» та «Особливий Самбірський» на 3 %, «Особливий Самбірський пряний» – на 12,5 %, «Особливий Стрийський» та «Особливий Стрийський пряний» – на 3 % та 1,8 %. Вміст лінолевої жирної кислоти у ковбасах «Особливий Стрийський» та «Особливий Стрийський пряний» менший ніж у «Особливий Сімейний» та «Особливий Сімейний пряний» на 0,6 % та 27 %, більший ніж у «Особливий Самбірський» та «Особливий Самбірський пряний» на 56,5 % та 7,6 %. Вміст олеїнової та арахідонової жирних кислот зростає як у напівкопчених ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці на 0,7 % та 16 % («Особлива Сімейна»), 19 % та 41,5 % («Особлива Самбірська»), 5 % та 6 % («Особлива Стрийська») так і з використанням борошна не пророщеної сочевиці – 6 % (арахідонової) («Особлива Сімейна пряна»), 13 % та 46 % («Особлива Самбірська пряна»), 13,5 % та 100 % («Особлива Стрийська пряна»).

Ключові слова: напівкопчені ковбаси, борошно, сочевиця, чебрець, ялівець, жирнокислотний склад.

Анотація. С целью изучения влияния нетрадиционного растительного сырья, в частности муки чечевицы пророщенной и не пророщенной, пряно-ароматических веществ травы чабреца и плодов можжевельника на жирнокислотный состав новых видов полукопченых колбас с мясом курицы, произведено опытные образцы полукопченых колбас. Установлено, что различия жирнокислотного состава в исследователских и контрольном образцах зависят от количества внесенного сырья при их производстве. Жирнокислотный состав колбас с использованием чечевицы, чабреца и можжевельника, внесенных в изделия в различных соотношениях, согласно рецептуры, улучшилось, особенно – в образцах с использованием муки пророщенной чечевицы. Доля полиненасыщенных жирных кислот в колбасе «Особой Стрийской» выросла на 0,6 % по сравнению с контрольным образцом. В исследуемых изделиях уменьшилось количество насыщенных жирных кислот в колбасах «Особой Семейной» и «Особой Самбирской» на 3 %, «Особой Самбирской пряной» – на 12,5 %, «Особой Стрийской» и «Особой Стрийской пряной» – на 3 % и 1,8 %. Содержание линолевой жирной кислоты в колбасах «Особой Стрийской» и «Особой Стрийской пряной» меньше, чем в «Особой Семейной» и «Особой Семейной пряной» на 0,6 % и 27 %, больше, чем в «Особой Самбирской» и «Особой Самбирской пряной» на 56,5 % и 7,6 %. Содержание олеиновой и арахиноновой жирных кислот растет как в полукопченых колбасах с использованием муки пророщенной чечевицы на 0,7 % и 16 % («Особая Семейная»), 19 % и 41,5 % («Особая Самбирская»), 5 % и 6 % («Особая Стрийская»), так и с использованием муки не пророщенной чечевицы – 6 % (арахиноновой) («Особая Семейная пряная»), 13 % и 46 % («Особая Самбирская пряная»), 13,5 % и 100 % («Особая Стрийская пряная»).

Ключевые слова: полукопченые колбасы, мука, чечевица, чабрец, можжевельник, жирнокислотный состав.

Вступ. Постановка проблеми

При розробці технології виробництва нових видів ковбас найбільш перспективним є виготовлення комбінованих продуктів, в яких поряд з основною сировиною тваринного походження, використовується рослинна сировина. Продукти, до складу яких внесені інгредієнти, що містять рослинну сировину, мають покращений жирнокислотний склад, харчову та біологічну цінність, забезпечують населення якісними виробами певного призначення в достатньому обсязі, що сприяє поліпшенню харчування населення в цілому [1].

Для покращення жирнокислотного складу ковбас та їх якості в цілому доцільним є внесення до

їх складу рослинних олій, використання менш калорійного м'яса поряд із внесенням зернобобових культур. Курячий жир засвоюється організмом людини досить легко, оскільки температура його плавлення становить 35 – 37 °С та володіє приємним смаком і запахом. Користь курятини і жиру, що міститься в ній, пояснюється наявністю ненасичених жирних кислот, незамінних для організму.

Для покращення жирнокислотного складу м'ясних виробів, надання їм певних функціональних властивостей, у технології їх виробництва використовують різноманітні рослинні олії – лляну, соняшникову, ріпакову [2]. З заміною тваринних жирів рослинними оліями та використанням у тех-