

Title: Kinetics of the hydrolysis reactions of triglycerides in olive oil during prolonged storage

Authors: Mary Alnakoud, Kolodiaznaia V.S., et al.

Affiliations: ITMO University

Kinetics of the hydrolysis reactions of triglycerides in olive oil during prolonged storage

Names: Mary Alnakoud, Kolodiaznaia V.S

Affiliations: I TMO university

Keywords: Olive oil, beta-carotene, quality, storage temperature, hydrolysis, oxidation, Free Fatty Acids.

Research Objective: Изучить влияние бета-каротина и температуры хранения оливкового масла на процессы гидролиза триацилглицеринов (ТАГ) масла и показатели качества; обосновать сроки его годности.

Объекты и методы исследования

- Объектом исследования выбрано оливковое масло холодного отжима, полученное из оливок, выращенных в почвенно-климатических условиях Сирии.
- В процессе исследования влияния бета-каротина на гидролитические процессы, протекающие в оливковом масле при хранении, антиоксидант добавляли в масло в концентрациях 400 мг / л (образец № 2), 600 мг/л (образец № 3). Контрольный (образец №1) и опытные образцы хранили при температуре + 18 ° С в темном месте.
- Для изучения влияния низких температур на качество оливкового масла (образец № 4) хранили при + 4 ° С.
- Исследуемые образцы хранили с сентября до конца марта. В исследуемых образцах в процессе хранения периодически определяли массовую долю ТАГ – методом Сокслета; содержание насыщенных и ненасыщенных жирных кислот на газовом хроматографе LC-20 Shimadzu, кислотное число - стандартным титриметрическим методом и органолептические показатели качества по пятибалловой шкале.

Kinetics of the hydrolysis reactions of triglycerides in olive oil during prolonged storage

Names: Mary Alnakoud, Kolodiaznaia V.S

Affiliations: I TMO university

Keywords: Olive oil, beta-carotene, quality, storage temperature, hydrolysis, oxidation, Free Fatty Acids.**Кинетика реакций гидролиза триацилглицеринов оливкового масла.**

✓ Кислотность оливкового масла увеличивается в процессе хранения во всех образцах с различной скоростью, которая зависит от дозы антиоксиданта и температуры хранения и интенсивнее протекает в контрольном образце, особенно после 150 сут хранения при 18 ° С.

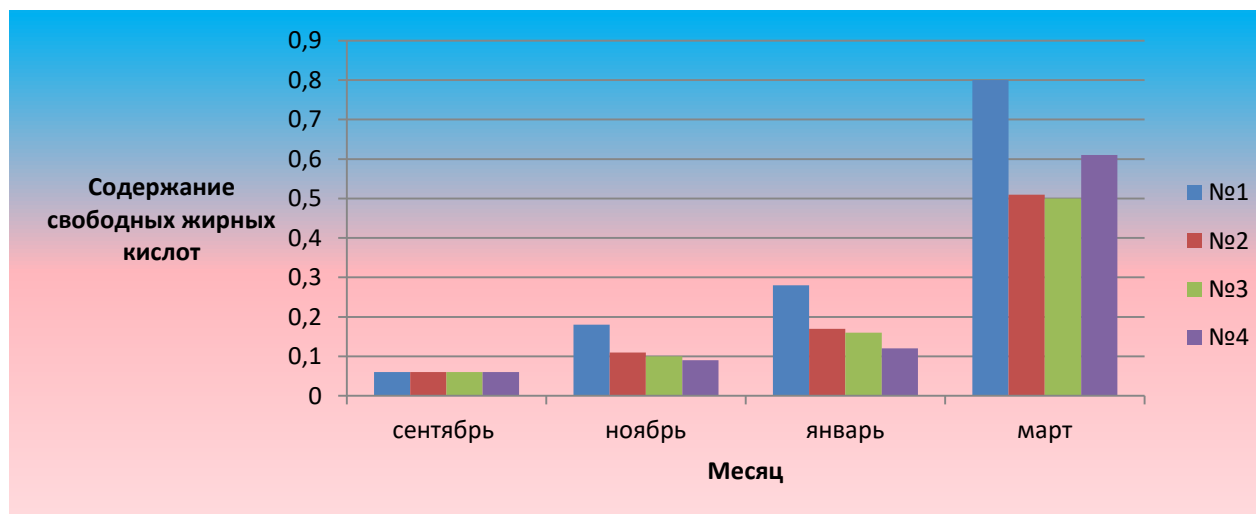


FIGURE 1. Changes of fatty acid content during storage

Kinetics of the hydrolysis reactions of triglycerides in olive oil during prolonged storage

Names: Mary Alnakoud, Kolodiaznaia V.S
 Affiliations: I TMO university

Keywords: Olive oil, beta-carotene, quality, storage temperature, hydrolysis, oxidation, Free Fatty Acids.

Кинетика реакций гидролиза триацилглицеринов оливкового масла.

Константа скорости реакции гидролиза ТАГ в период хранения масла до 90 сут значительно выше в контрольном образце, хранящихся при температуре +18° С. Минимальные значения K2 отмечены для образцов масла, хранившихся при температуре +4° С до 150 сут.

Sample number	The rate constant of the hydrolysis reaction K 1, day ⁻¹		
	0 ≤ τ ≤ 90	0 ≤ τ ≤ 150	0 ≤ τ ≤ 200
№ 1	0.0121	0.0102	0.0131
№ 2	0.0067	0.0069	0.0107
№ 3	0.0066	0.0068	0.0106
№ 4	0.0045	0.0046	0.0116

Table 1: Constants of the rate of the hydrolysis reaction of olive oil TAG:

Names: Mary Alnakoud, Kolodiaznaia V.S

Affiliations: I TMO university

Keywords: Olive oil, beta-carotene, quality, storage temperature, hydrolysis, oxidation, Free Fatty Acids.

Динамика жирнокислотного состава оливкового масла при хранении

✓ При поступлении оливкового масла на хранение содержание триацилглицеринов составляет 97.6 %, из насыщенных жирных кислот преобладает пальмитиновая – 13.7%, и незначительное количество стеариновой кислоты - 0.96%. Из моновенасыщенных жирных кислот преобладает олеиновая кислота- 68.6%, из полиненасыщенных - линоленовая в количестве 12.7%. Незначительную долю (1 – 2 %) составляют следующие полиненасыщенные жирные кислоты: линолевая, докозогексаеновая, пентадекановая и гептадекановая, ...

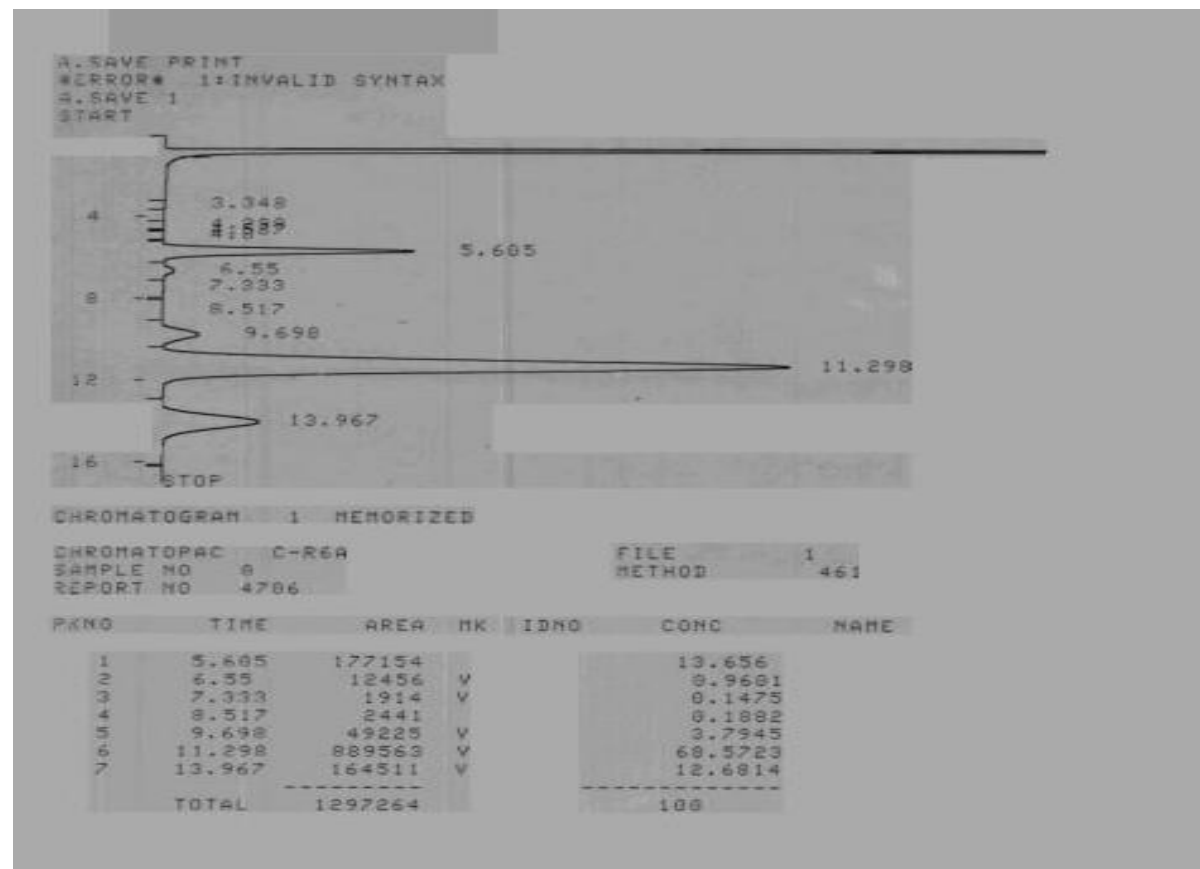


FIGURE 2. Chromatogram of olive oil at the beginning of storage

Kinetics of the hydrolysis reactions of triglycerides in olive oil during prolonged storage

Names: Mary Alnakoud, Kolodiaznaia V.S

Affiliations: I TMO university

Keywords: Olive oil, beta-carotene, quality, storage temperature, hydrolysis, oxidation, Free Fatty Acids.

Dynamics of the fatty acid composition of olive oil during storage

Исследования динамики жирнокислотного состава контрольных образцов оливкового масла в процессе хранения в течение 5 мес показали снижение содержания насыщенных и ненасыщенных жирных кисло. Однако, в образцах оливкового масла хранящихся при низкой температуры и в образцах оливкового масла с добавлением бета-каротина было небольшое уменьшение количества жирных кислот, но меньше, чем уменьшение их количества в контрольном образце № 1 .

Carboxylic acid methyl ester	Fatty acid concentration, mg / g			
	№1	№2	№3	№4
Myristic acid	0.09	0.102	0.102	0.120
Palmitic acid	61.08	97.14	97.00	70.38
Stearic acid	8.40	9.36	9.45	9.49
Docosanoic acid	0.35	0.45	0.48	0.45
Oleic acid (omega 9)	250	303	309	341
Linolenic acid	21.38	37.05	37.92	45.78
Cis-11,14-eicosadienoic acid	0.10	0.51	0.61	0.80

Table2: Fatty acid composition of olive oil after 5 months of storage

Names: Mary Alnakoud, Kolodiaznaia V.S

Affiliations: I TMO university

Keywords: Olive oil, beta-carotene, quality, storage temperature, hydrolysis, oxidation, Free Fatty Acids.

Dynamics of the fatty acid composition of olive oil during storage

➤ Количество насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в процессе хранения всех исследуемых образцов масла в течение 7 мес уменьшается, что объясняется их окислением.

Carboxylic acid methyl ester	Fatty acid concentration, mg / g			
	№1	№2	№3	№4
Myristic acid	0.059	0.086	0.089	0.120
Palmitic acid	70.35	92.43	91.78	99.14
Stearic acid	8.46	9.06	9.41	9.31
Docosanoic acid	0.29	0.30	0.29	0.35
Oleic acid (omega 9)	162	301	300	326
Linolenic acid	25.35	34.71	35.11	38.45
Cis-11,14-eicosadienoic acid	0.59	1.18	1.25	1.89

Table 3: Fatty acid composition of olive oil after 7 months of storage

Kinetics of the hydrolysis reactions of triglycerides in olive oil during prolonged storage

Names: Mary Alnakoud, Kolodiaznaia V.S

Affiliations: I TMO university

Keywords: Olive oil, beta-carotene, quality, storage temperature, hydrolysis, oxidation, Free Fatty Acids.

Organoleptic indicators of the quality of olive oil during storage

В процессе хранения оливкового масла органолептические показатели масла изменялись в зависимости от продолжительности и температуры хранения, а также от дозы антиоксиданта. Максимальная оценка органолептических показателей качества масла получена для образцов, хранящихся при температуре +18 °C с добавлением 400 мг/л бета –каротина и хранящихся при температуре +4 °C без добавления антиоксидантов.

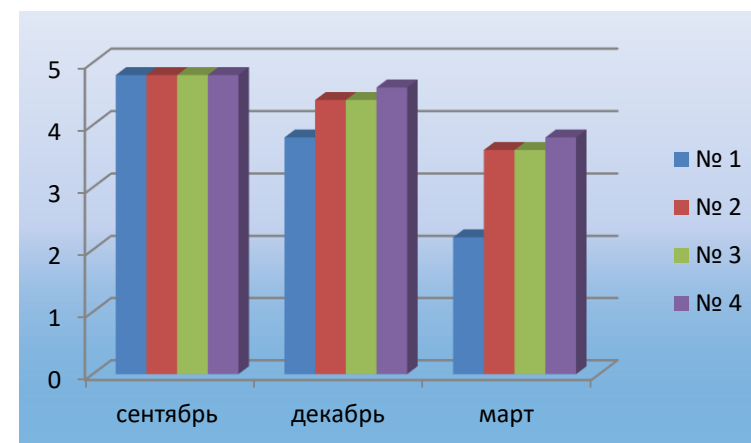


FIGURE 3. Changes in the taste of olive oil during storage

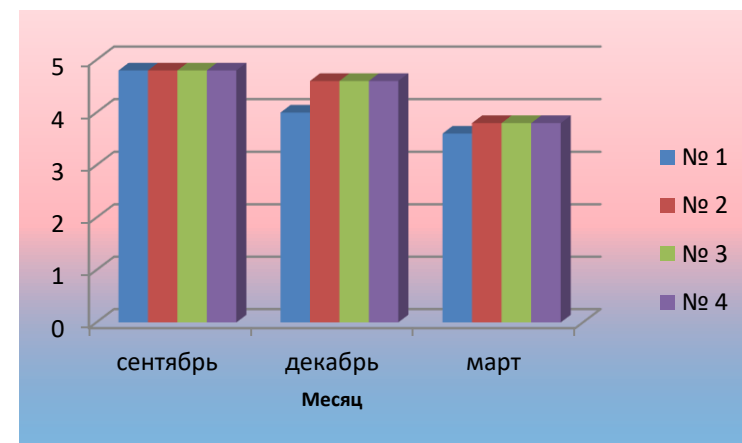


FIGURE 4. Changes in the smell of olive oil during storage

Kinetics of the hydrolysis reactions of triglycerides in olive oil during prolonged storage

Names: Mary Alnakoud, Kolodiaznaia V.S

Affiliations: I TMO university

Keywords: Olive oil, beta-carotene, quality, storage temperature, hydrolysis, oxidation, Free Fatty Acids.

Conclusions

- Показано, что оливковое масло первого отжима, полученное из оливок, выращенных в почвенно-климатических условиях Сирии, содержит 97.6% триацилглицеринов, отличается высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, особенно олеиновой олеиновой (68.6 %).
- Установлено, что в процессе хранения опытных образцов масла значительно замедляются гидролитические при добавлении антиоксиданта бета-каротина и при температуре +4°C.
- Установлено, что в процессе хранения оливкового масла количество насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, особенно олеиновой, уменьшается, что объясняется окислением свободных жирных кислот масла. Минимальная скорость окисления свободных жирных кислот отмечена при добавлении 400 мг /л бета-каротина, а также при температуре хранения контрольных образцов масла +4 ° C .

References

- Jamie Ayton, R. M. (2012). The Effect of Storage Conditions on Extra Virgin Olive Oil Quality // Barton, Australia: Rural Industries Research and Development Corporation. 2012. N 12/024. P. 30-35.
- Stefanoudaki, E., Williams, M. and Harwood, J. Changes in virgin olive oil characteristics during different storage conditions // European Journal of Lipid Science and Technology . 2010. N 112(8). P. 906–914.
- Pristouri, G., Badeka, A., & Kontominas, M. G. Effect of packaging material headspace, oxygen and light transmission, temperature and storage time on quality characteristics of extra virginoliveoil // Food Control.–2010. –Vol. 21.–P. 412–418.

Thank you for your attention!

Authors: Alnakoud M., Kolodiaznaia V.S.

Affiliations: ITMO University

Contact details: marynackoud1992@gmail.com
