



NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND
ENVIRONMENTAL SCIENCES OF UKRAINE

UKRAINIAN LABORATORY OF QUALITY AND SAFETY OF
AGRICULTURAL PRODUCTS

Location address: Mashinostroiteley str. 7,
Chabany village, Kyiv reg., Fastiv distr., 08162,
Ukraine.

Legal address: Heroiyiv Oborony str., 15,
Kyiv, 03041, Ukraine.

Tel.: +38 (044) 5264502,

E-mail: info@quality.ua,

Web: http://www.quality.ua/

Exh. No 1024-5 dated **11.10.2024**
Entrance. № from

REVIEW

of foreign scientific consultant for the dissertation of a doctoral student

Maksat Risbekovich Toyshimanov on the topic

«Improvement of the method of assessing the quality and authenticity of vegetable oils from the fatty acid composition by gas chromatography with mass spectrometric detection», submitted for the scientific degree of Doctor of Philosophy (PhD) for speciality 8D07501 «Standardization and certification».

The dissertation topic is undeniably relevant as it addresses the contemporary requirements for assessing the quality and safety of food products. The doctoral candidate has conducted extensive research, analysing regulatory documents about the fatty acid composition of vegetable oils and raw materials (oilseed) produced in Kazakhstan. The method of capillary gas chromatography with flame ionisation detection (GC-FID) has been established as the primary tool for monitoring the fatty acid composition of vegetable oils and raw materials in the country.

The necessity of improving the capillary GC method for assessing the authenticity of vegetable oils based on their fatty acid composition has been substantiated. The conditions for gas chromatography-mass spectrometry-mass spectrometry (GC-MS/MS) analysis of fatty acid methyl esters have been developed as an additional identification method. The application of the developed and validated GC-MS/MS method in routine analysis of vegetable oils and raw materials will contribute to enhancing the reliability of the method and detecting adulterated oil-containing food products. Timely monitoring of food products helps prevent their negative impact on public health.

An alternative sample preparation method has been proposed. It uses a BF₃/methanol mixture for oil esterification followed by re-extraction of the derivatisation products in n-hexane. This enhances the efficiency of esterification, especially for oil samples with high triglyceride content.

The doctoral candidate has conducted monitoring and comparative analysis of the composition of seven vegetable oils produced in Kazakhstan, obtaining a large volume of statistical data that allowed for optimising fatty acid content ranges in Kazakhstani vegetable oils. A comparative analysis of the fatty acid composition of domestic vegetable oils with national and international standards has confirmed their export suitability and attractiveness. In processing the obtained data, the doctoral candidate used chemometric multivariate analysis tools (principal component analysis – PCA and cluster analysis – CA), which allowed for the identification and proof of differences between the analysed vegetable oil samples.

I believe that the doctoral candidate has carried out a significant amount of work, the results of which should find practical application in the form of official

approval of the developed method for determining the quantitative content of fatty acids in vegetable oils and their raw materials using capillary GC-MS/MS and subsequent supplementation of the state standard with this method.

While performing the dissertation, the author has demonstrated himself as an inventive experimenter with modern research tools. The dissertation is written in Russian, which caused some difficulties in its formatting (the doctoral candidate is not a native speaker).

Given the high relevance of the chosen research topic, the thorough analysis of 238 regulatory documents and literary sources, and the substantial amount of experimental data presented in detail across 93 pages of the main text, illustrated by 22 tables and 22 figures, as well as the well-founded scientific conclusions, I recommend the dissertation of doctoral student Maksat Rysbekovich Toishimanov on the topic «**Improvement of the method of assessing the quality and authenticity of vegetable oils from the fatty acid composition by gas chromatography with mass spectrometric detection**» for the defence of the scientific degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the speciality 8D07501 «Standardization and Certification».

**Foreign scientific consultant,
Senior scientific associate of
Ukrainian Laboratory of Quality
and Safety of Agricultural Products
of The National University of Life
and Environmental Sciences of Ukraine, PhD**

 **Yuri BARANOV**

I confirm the signature of Yuri BARANOV

**Director of Ukrainian Laboratory of Quality
and Safety of Agricultural Products
of The National University of Life
and Environmental Sciences of Ukraine,
Doctor of Science (Biology), Professor**



 **Valentyna KORNIYENKO**

УКРАИНСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ

Адрес местонахождения: ул. Машиностроителей, 7, тел: +38 (044) 5264502, Село Чабаны, Киевская обл., Фастовский р-н, 08162, E- mail: info@quality.ua , Украина. Web: http://www.quality.ua/ Юридический адрес: ул. Героев Обороны, 15, Киев, 03041, Украина.	Тел.: +38 (044) 5264502, E-mail: info@quality.ua , Web: http://www.quality.ua/
---	--

Исх. № 1024-5 от 11.10.2024

Запись № _____ от _____

ОТЗЫВ

иностранного научного консультанта на диссертацию докторанта **Максата Рисбековича Тойшиманова** на тему «Усовершенствование метода оценки качества и подлинности растительных масел по жирнокислотному составу методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07501 «Стандартизация и сертификация».

Тема диссертации, несомненно, актуальна, поскольку затрагивает современные требования к оценке качества и безопасности пищевой продукции. Докторантом проведено обширное исследование, анализ нормативной документации по жирнокислотному составу растительных масел и сырья (масличного семени), производимых в Казахстане. Метод капиллярной газовой хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием (GC-FID) установлен в качестве основного инструмента для мониторинга жирнокислотного состава растительных масел и сырья в стране.

Обоснована необходимость совершенствования метода капиллярной ГХ для оценки подлинности растительных масел по их жирнокислотному составу. Разработаны условия газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ГХ-МС/МС) для анализа метиловых эфиров жирных кислот как дополнительного метода идентификации. Применение разработанного и аттестованного метода ГХ-МС/МС в рутинном анализе растительных масел и сырья будет способствовать повышению надежности метода и выявлению маслосодержащих продуктов питания, не соответствующих требованиям. Своевременный мониторинг пищевой продукции позволяет предотвратить ее негативное влияние на здоровье населения.

Предложен альтернативный метод подготовки проб. Он использует смесь а ВF3/метанол для этерификации нефти с последующей реэкстракцией продуктов дериватизации в н-гексане. Это повышает эффективность этерификации, особенно для образцов нефти с высоким содержанием триглицеридов.

Докторант провел мониторинг и сравнительный анализ состава семи растительных масел, производимых в Казахстане, получив большой объем статистических данных, позволивших оптимизировать диапазоны содержания жирных кислот в казахстанских растительных маслах. Сравнительный анализ жирнокислотного состава отечественных растительных масел с национальными и международными стандартами подтвердил их экспортную пригодность и привлекательность. При обработке полученных данных докторант использовала инструменты хемометрического многомерного анализа (анализ главных компонент - PCA и кластерный анализ - КА), что позволило выявить и доказать различия между анализируемыми образцами растительных масел.

Считаю, что докторантом выполнен значительный объем работы, результаты которой должны найти практическое применение в виде официального утверждения разработанной методики определения количественного содержания жирных кислот в растительных маслах и их сырье методом капиллярной ГХ-МС/МС и последующего дополнения государственного стандарта этим методом.

При выполнении диссертации автор проявил себя как изобретательный экспериментатор, обладающий современными исследовательскими инструментами. Диссертация написана на русском языке, что вызвало некоторые трудности при ее оформлении (докторант не является носителем языка).

Учитывая высокую актуальность выбранной темы исследования, тщательный анализ 238 нормативных документов и литературных источников, значительный объем экспериментальных данных, подробно изложенных на 93 страницах основного текста, иллюстрированных 22 таблицами и 22 рисунками, а также аргументированные научные выводы, Рекомендую диссертацию докторанта Тойшиманова Максата Рысбековича на тему **«Усовершенствование метода оценки качества и подлинности растительных масел по жирнокислотному составу методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием»** к защите на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07501 «Стандартизация и сертификация».

**Зарубежный научный консультант, старший научный сотрудник
Украинской лаборатории качества и безопасности сельскохозяйственной
продукции Национального университета биоресурсов и природопользования
Украины, Доктор философии** **Юрий БАРАНОВ**

Подпись Юрия БАРАНОВА подтверждаю
Директор
лаборатории качества и безопасности сельскохозяйственной
продукции Национального университета биоресурсов и природопользования
Украины,
Доктор наук (биология), профессор **Валентина Корниенко**