

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ СОРТОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ОБЛЕПИХИ НА  
ОСНОВАНИИ ДАННЫХ ЖИРНОКИСЛОТНОГО АНАЛИЗА ПЛОДОВ**

**И.М. Гаранович<sup>1</sup>, Е.В. Спиридович<sup>1</sup>, Т.В. Шпитальная<sup>1</sup>, А.Г. Шутова<sup>1</sup>,  
В.Н. Леонтьев<sup>2</sup>, О.С. Игнатовец<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,*

*<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный технологический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

**Введение.**

Несомненный практический интерес представляет изучение возможности использования жирнокислотного состава липидов в качестве хемосистематического признака для целей паспортизации коллекций ботанических садов, в составе которых в настоящее время находится огромное количество видов растений, а также обширный исследовательский материал по каждому коллекционному виду. Научную ценность эти исследования имеют только в случае точного определения таксономической принадлежности.

Изучение химического состава и видоспецифических особенностей является одним из наиболее чувствительных методов в идентификации растений. Такой анализ позволяет установить содержание химических соединений различной природы и степень их стабильности; произвести подбор спектра химических соединений для использования в качестве тестов при идентификации растений; оценить взаимосвязь биохимических и морфологических признаков.

Одним из растений, накапливающих в плодах значительное количество жирных кислот, является облепиха крушиновидная. Облепиха является полиморфным видом, разнообразие природных условий, в которых произрастает облепиха, явилось причиной образования внутри вида многочисленных форм, разновидностей и подвидов. В Беларуси облепиха является интродуцентом, она отсутствует в местной флоре. Работы по интродукции облепихи на научной основе в Беларуси начаты в 30-е годы и связаны с деятельностью Центрального ботанического сада, где к настоящему времени собрана значительная коллекция сортов облепихи отечественной селекции. Наиболее давние и изученные из них – Витаминная, Дар Катуня, Масличная, Новость Алтая – выведены в институте садоводства Сибири имени М.А.Лисавенко (г.Барнаул). Они отобраны среди семян от свободного опыления, широко известны в республике и выращиваются в ЦБС НАН Беларуси с 1968 года[1]. В последние годы появился ряд новых сортов облепихи,

которые превосходят старые по своим характеристикам: сорта Обильная, Самородок, Трофимовская, Превосходная (табл.1).

Таблица 1. Морфологическая характеристика облепихи, интродуцированной в ЦБС НАН Беларуси

Сорт, климатип	Авторы, происхождение	Дата интродукции в ЦБС НАН Беларуси	Сроки созревания
Трофимовская	Россия, Бот.сад МГУ им. М.В. Ломоносова, свободное опыление ленинградской формы	1987	средние
Северо-кавказский климатип	Кабардино-Балкария, пойма р. Баксан	1975	поздние
Сибирский климатип	Горный Алтай (Курайская степь)	1976	средние
Безколючковая	ЦГЛ им.И.В.Мичурина	1987-1988	средние
Обильная	Россия, НИИСС им. М.А. Лисавенко, Щербинка I х катунская	1985	среднеранние
Самородок	Россия, НИИСС им. М.А. Лисавенко, Щербинка х Катунская	1985	ранние
Отрадная	Россия, Бот.сад МГУ им. М.В. Ломоносова, свободное опыление ленингр.формы	1987	средние
Прибалтийский климатип	Россия, Калинин. обл., пос.Янтарный	1977	средние
Улыбка	ЦГЛ им.И.В.Мичурина	1987-1988	средние

Исследованию химического состава плодов облепихи различных подвидов, форм и сортов посвящен ряд работ [3,4]. Однако, в целом наблюдается недостаток систематических исследований по химическому составу жирных кислот облепихи различных сортов. Поэтому целью нашей работы являлся анализ возможности

использования жирнокислотного состава плодов облепихи для идентификации сортовой принадлежности и паспортизации коллекций облепихи.

### **Материалы и методы исследования.**

В качестве объектов исследования нами были выбраны плоды облепихи следующих сортов: Трофимовская, Любительская, Ароматная, Обильная, Самородок, Улыбка, Отрадная, Безколючковая, а также климатипов: Северо-кавказский, Прибалтийский, Сибирский. Для определения жирнокислотного состава использовали масло, кожицу и семена данной культуры. Для получения масла из измельченных и растертых плодов облепихи выделяли жидкую фракцию, из которой после центрифугирования отбирали масло. Семена промывали в дистиллированной воде и после просушивания измельчали. Кожицу после отделения от мякоти также многократно промывали в дистиллированной воде.

Микронавески образцов масел, размельченных семян, кожицы плодов помещали в раствор 2% серной кислоты в абсолютном метаноле, содержащей гептадеканоевую кислоту - С 17:0 (внутренний стандарт) и подвергали метанолизу при 80°C для получения метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК).

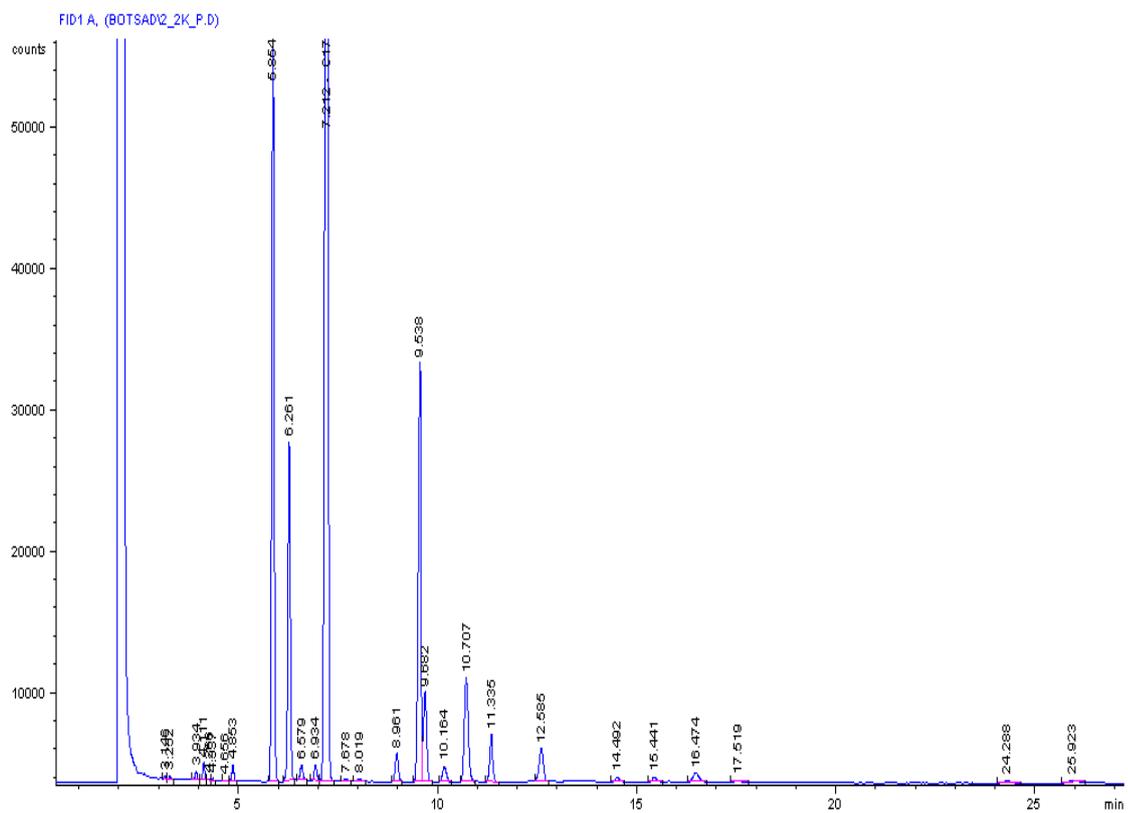
МЭЖК экстрагировали гексаном и определяли на хроматографе Hewlett-Packard 4890 D, оснащенном пламенно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой HP-Innowax 0.32 мм x 30 м с использованием в качестве неподвижной фазы полиэтиленгликоля (0,5 мкм). Анализ проводили при скорости потока гелия 26 см<sup>3</sup>/с; температуре колонки 220°C, инжектора и детектора – 250°C. Индивидуальные жирные кислоты идентифицировали по времени удерживания при разделении стандартных смесей этих веществ (Supelco Park, USA) и оценивали в процентах от их общего содержания.

### **Результаты и обсуждение.**

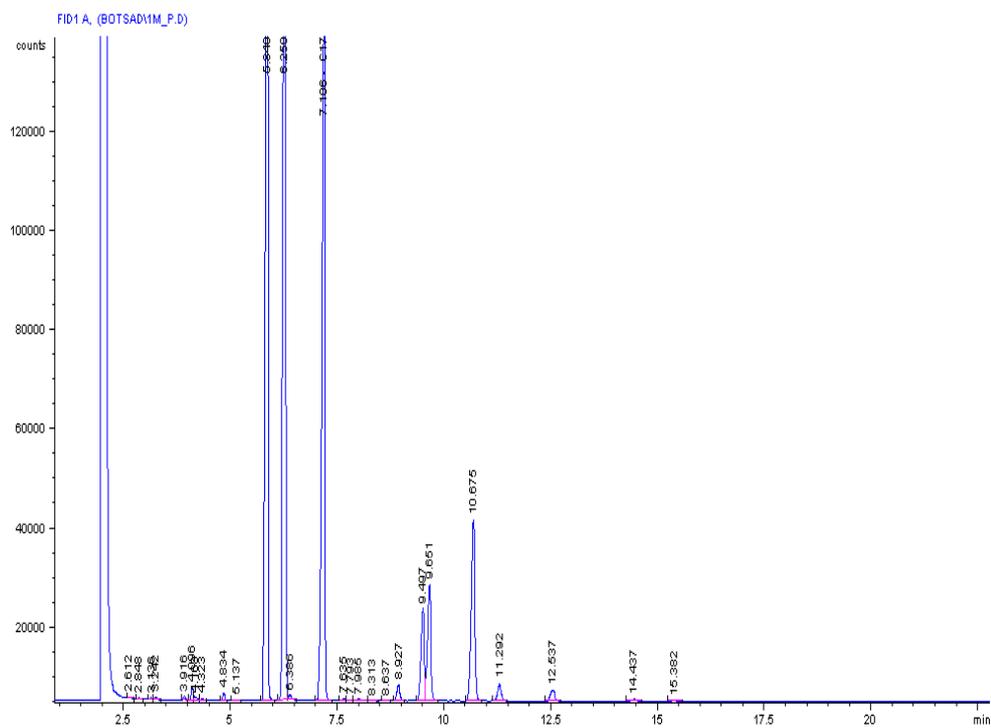
Полученные хроматограммы имели вид, представленный на рис.1, где приведены результаты газохроматографического разделения МЭЖК кожицы и масла для сорта облепихи Трофимовская.

Наибольшее содержание пальмитиновой кислоты (16:0) наблюдалось в масле и кожице облепихи (21,2 –39,15% и 24,77-32,77%). Содержание пальмитиновой кислоты в семенах было низким во всех образцах (6,97-8,55%). В семенах также наблюдалось невысокое содержание пальмитоолеиновой кислоты (16:1) (не превышало 0,81%), в то время, как эта мононенасыщенная кислота наряду с пальмитиновой была преобладающей в масле и кожице. Во всех образцах, за исключением Северо-кавказского климатипа, наблюдалось высокое содержание пальмитолеиновой кислоты в масле и кожице. Отличительной особенностью семян облепихи было высокое содержание линолевой (18:2)

и линоленовой (18:3) кислот, что согласуется в значительной степени с данными литературы [2,3].



a)



б)

Рисунок 1 - Хроматограмма разделения МЭЖК в кожеце (а) и масле (б) облепихи сорта Трофимовская

При сравнении изучаемого разнообразия в накоплении жирных кислот отмечено, что наиболее значимые отличия наблюдались в жирнокислотном составе кожицы облепихи (рис.2). Так, образцы Северо-кавказского и Сибирского климатипов отличались пониженным содержанием пальмитолеиновой кислоты (10,93 и 14,99% соответственно), а сорта Ароматная и Отрадная - ее наибольшим содержанием (36,68 и 37,57% соответственно). Сорта Трофимовская, Любительская и Ароматная характеризовались низким содержанием олеиновой кислоты(18:1). Образцы сорта Безколючковая, а также Сибирского, Прибалтийского и Северокавказского климатипов содержали низкое количество линолевой кислоты.

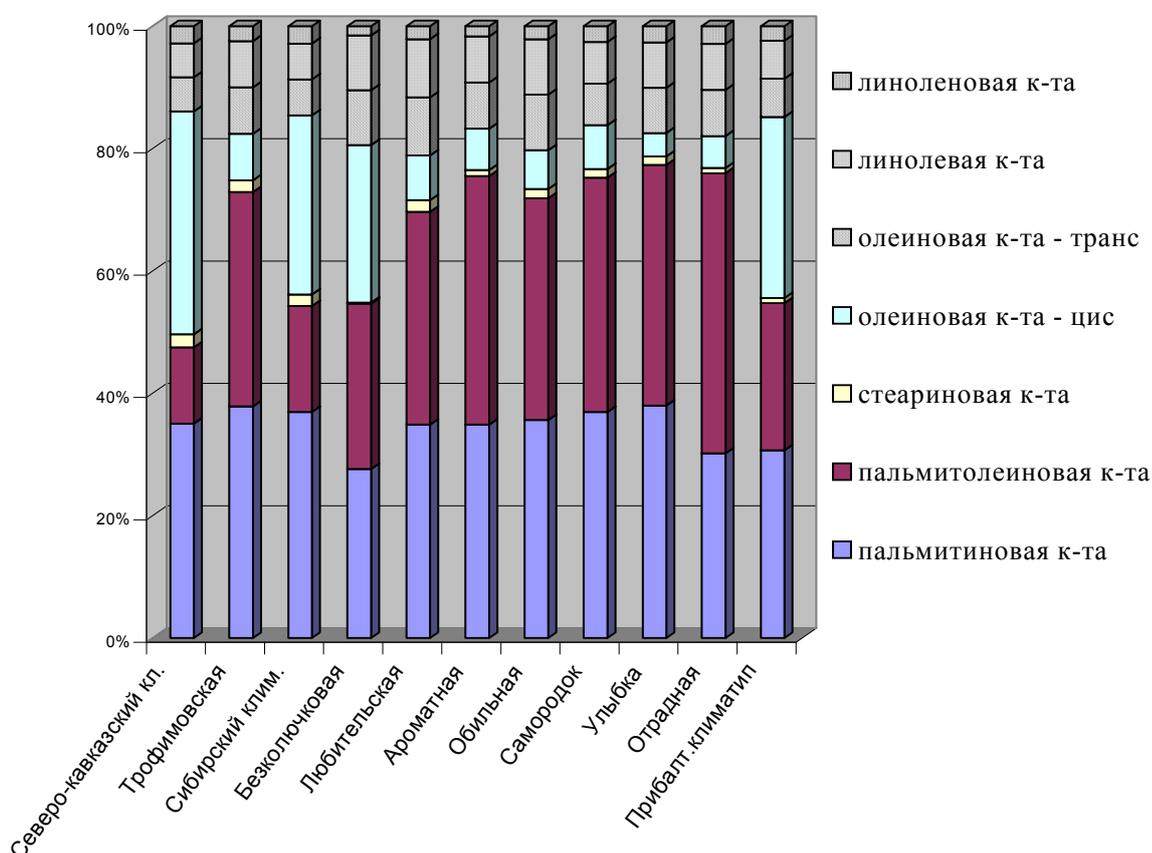


Рисунок 2. Жирнокислотный состав кожицы облепихи крушиновидной

Степень варьирования жирнокислотного состава липидов семян (рис.3) невелика. Лишь для Прибалтийского климатипа отмечено повышенное количество цис-изомера олеиновой кислоты (22,39%). Во всех других образцах наблюдались незначительные колебания в распределении полиненасыщенных 18-карбоновых кислот.

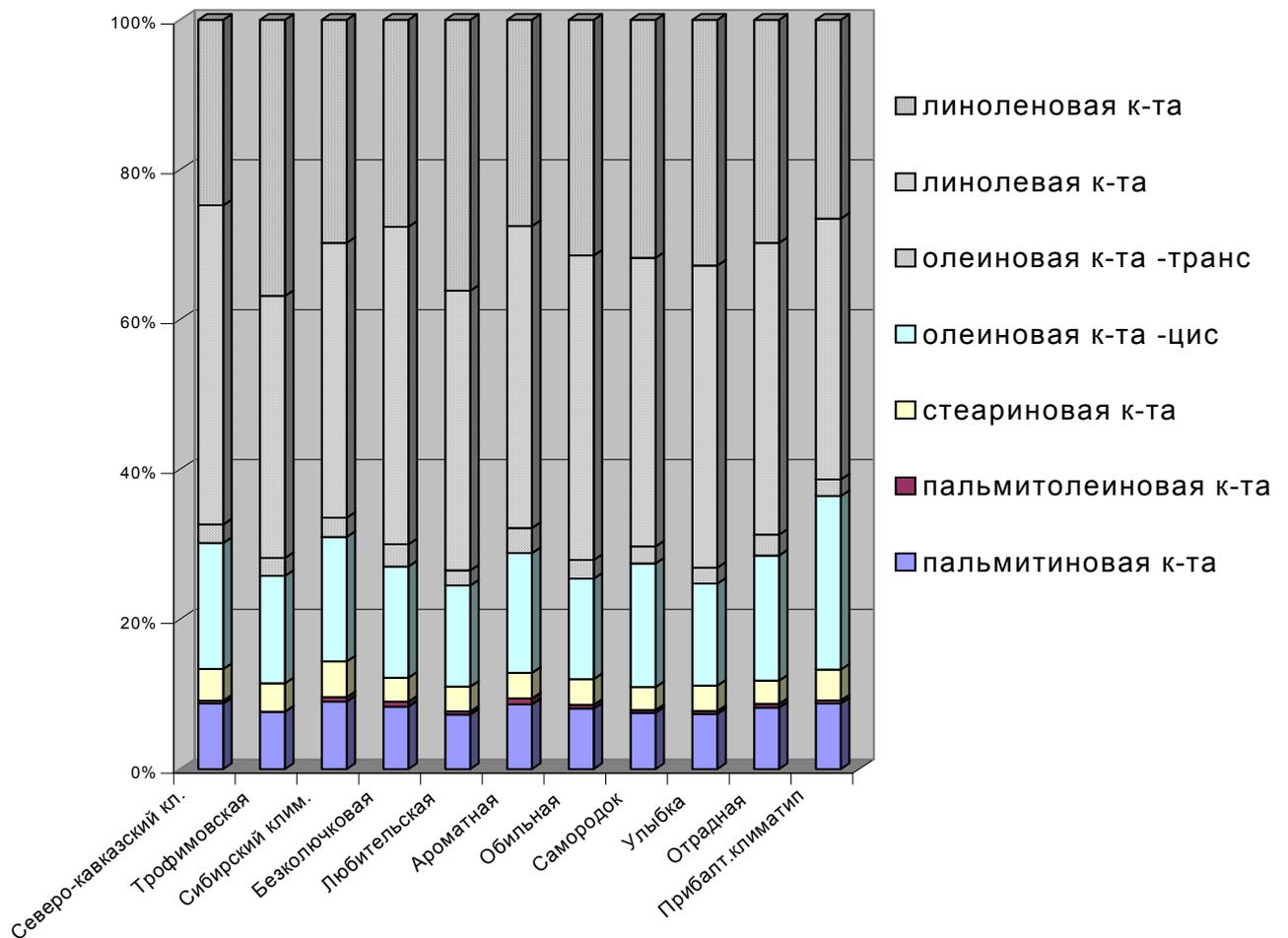


Рисунок 3. Жирнокислотный состав семян облепихи крушиновидной

Наибольшие отличия в жирнокислотном составе масел (рис.4) показаны для Северо-кавказского климатипа, что выразалось в низком уровне накопления 16-карбоновых кислот в масле, и повышенном содержании стеариновой кислоты(18:0). Заметные отличия масляной фракции Северо-кавказского и Прибалтийского климатипов выразались также в повышенном содержании олеиновой кислоты (17,56 и 17,6%) и пониженном содержании линолевой кислоты (2,62 и 6,14% соответственно) в сравнении с другими образцами.

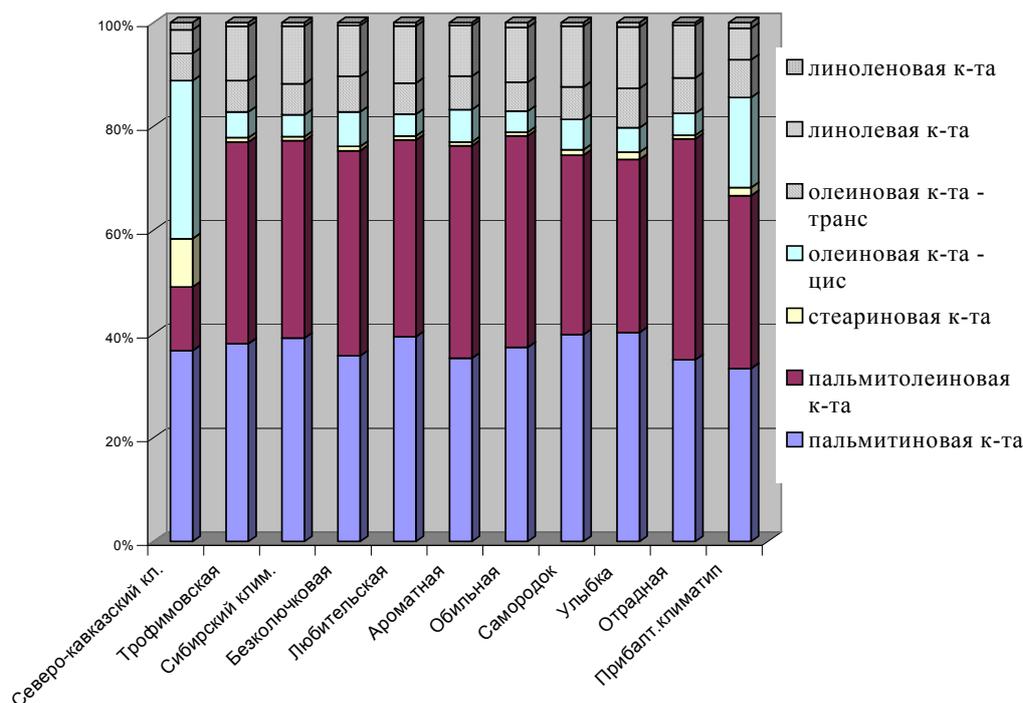


Рисунок 4. Жирнокислотный состав масла облепихи крушиновидной

Анализ различий жирнокислотного состава позволил нам выделить четыре группы, различающиеся по количественным показателям накопления жирных кислот в масле, семенах и коже облепихи:

1 – Трофимовская, Любительская, Ароматная, Обильная, Самородок, Улыбка. Близким к этой группе является также жирнокислотный состав плодов Сибирского климатипа, имеющий наиболее значительные отличия от остальных образцов в этой группе повышенным содержанием пальмитоолеиновой кислоты в коже.

2 – Северо-кавказский климатип, имеющий наибольшую индивидуальность в биосинтезе жирных кислот как в коже, так и в масле.

3 – Прибалтийский климатип, для которого показана индивидуальность распределения жирных кислот в масле и семенах.

4 – Безколючковая форма облепихи, имеющая значительные отличия в жирнокислотном составе кожицы.

Различия в жирнокислотном составе плодов между этими группами значительны, что позволяет использовать данные о распределении жирных кислот для идентификации сортовой принадлежности, однако облепиха сортов Трофимовская, Любительская, Ароматная, Обильная, Самородок, Улыбка не имела существенных отличий в жирнокислотном составе и поэтому внутри группы 1 идентификация отдельных сортов невозможна без привлечения дополнительных методов анализа.

## **Заклучение.**

Таким образом, жирнокислотный состав липидов выделенных из масла, кожицы и семян плодов облепихи крушиновидной различных сортов и климатипов индивидуален и может служить целям паспортизации и идентификации образцов облепихи ботанических коллекций.

## **Литература**

1. Гаранович, И.М. Абляпіха / И.М.Гаранович.- Минск,1992. - 92 с.
2. Tsydendambaev, V.D. Changes in Triacylglycerol Composition during Ripening of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Seeds / V.D. Tsydendambaev [и др.] // J. Agric. Food Chem.-2003.-Vol.51.- P.1278-1283.
3. Yang, B. Fatty Acid Composition of Lipids in Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Berries of Different Origins / B.Yang, H.P.Kallio // J. Agric. Food Chem.-2001.-Vol.49.- P.1939-1947.
4. Gao, X. Changes in Antioxidant Effects and Their Relationship to Phytonutriets in Fruits of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during Maturation / X. Gao [et.al.] // J. Agric. Food Chem.-2000.-Vol.48. - P.1485-1490.