



УДК: 543.635.22

Дурдона АЛИКАРИЕВА,

Ташкентский фармацевтический институт  
Старший преподаватель кафедры фармакогнозии  
E-mail: alikarievadurdona@mail.ru

Авазхон МЕРГАНОВ,

Наманганский инженерно-технологический институт, д.с.х.н., доцент  
E-mail: avazhon.merganov@mail.ru

Манзура КАМАЛОВА,

Национальный Университет Узбекистана имени М.Улужбека  
к.б.н., доцент кафедры экологического мониторинга  
E-mail: kamalovajmanzura@mail.ru

На основании рецензии д.б.н. профессора Турабаева А.Н. НУУз

#### RESEARCH OF CARBOHYDRATE AND ACID CONSIST OF FRUIT LYCIUM CHINENSE MILL. AND LYCIUM BARBARUM L. IN CONNECTION WITH THE CONTINENTAL CLIMATE OF UZBEKISTAN

Abstract

The article addresses the issues of carbohydrate and acid consist in plants of *Lycium chinense* Mill. and *Lycium barbarum* L. depending on the continental climate of Uzbekistan, as well as impact on the phenophase state. Experimental studies have been carried out to extract and establish the structures of water-soluble carbohydrates. Extracts from fruits of both species show the presence of sucrose and fructose in the annual cycle. Determined the level of sweetness in points in the process of phenophase development.

**Key words:** *Lycium chinense*, *Lycium barbarum*, carbohydrates, fruits, phenophase.

#### ЎЗБЕКИСТОННИНГ КОНТИНЕНТАЛ ИҚЛИМ ШАРОИТИДА *LYCIUM CHINENSE* MILL. ВА *LYCIUM BARBARUM* L. МЕВАЛАРИНИНГ УГЛЕВОД ВА КИСЛОТА ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ

Аннотация

Мақолада *Lycium chinense* Mill. ва *Lycium barbarum* L. ўсимликларининг Ўзбекистон континентал иқлим шароитида, пунингдек, фенофаза ҳолатини инобатга олган ҳолда меваларнинг углевод ва кислота таркибини ўрганиш масалалари кўриб чиқилган. Сувда эрувчан углеводларнинг структураларини ажратиш ва ўрнатиш бўйича экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Ҳар икки турда меваларидаги экстрактлар йиллик циклда сахароза ва фруктоза борлигини кўрсатди.

**Калит сўзлар:** *Lycium chinense*, *Lycium barbarum*, углеводлар, мевалар, фенофаза.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕВОДНОГО И КИСЛОТНОГО СОСТАВА ПЛОДОВ *LYCIUM CHINENSE* MILL. И *LYCIUM BARBARUM* L. В СВЯЗИ С КОНТИНЕНТАЛЬНЫМ КЛИМАТОМ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы исследования углеводного и кислотного состава в растениях *Lycium chinense* Mill. и *Lycium barbarum* L. в связи с континентальностью климата Узбекистана, а также в зависимости от фенофазного состояния. Проведены экспериментальные исследования по выделению и установлению структур водорастворимых углеводов. Экстракты из плодов обоих видов показывают присутствие сахарозы и фруктозы в годичном цикле. Определены уровень сладости в баллах в процессе фенофазного развития.

**Ключевые слова:** *Lycium chinense*, *Lycium barbarum*, углеводы, плоды, фенофаза.

**Введение.** Изыскание новых источников лекарственного сырья имеет огромное значение. Однако сокращение или полное исчезновение, истощение природных лекарственных растений заставляет решать проблему обеспечения лекарственным сырьем на основе разработки биоэкологических, химических и физиологических основ создания промышленных плантаций.

Углеводы играют большую роль в жизнедеятельности организма человека и животных. По своим качествам они находят широкое применение как физиологически активные вещества при различных заболеваниях, поднимают общий иммунитет и сопротивляемость организма.

Климат в Узбекистане характеризуется континентальностью (с перепадами температур в зимнее время, что ограничивает диапазон их выращивания).

**Анализ литературы по теме.** При оценке пониженных температур адаптивных растений выявление углеводов имеет большое значение, т.к. водорастворимые углеводы препятствуют образованию внутриклеточного льда [5, 9, 15]. Однако имеются противоречивые данные о роли отдельных фракций углеводов в формировании морозостойкости высших растений. Многими авторами отмечалось значительное увеличение концентраций глюкозы, фруктозы, сахарозы у морозостойких видов [4, 7, 14]. При понижении температурного фактора в растительных тканях накапливается коллоидообразующие полисахариды [5,11].

*Lyrium chinense* Mill., *Lyrium barbarum* L.(Годжи) относятся семейству *Solanaceae* Juss. Плод ярко-оранжево-красный съедобен со сладким и острым вкусом. Эти растения богаты полисахаридами, флавоноидами, каротиноидами, бетаином, ситостерином и другими соединениями, которые имеют антиоксидантные, противовоспалительные и противоопухолевые свойства и использовались при различных нарушениях кровообращения и диабета. В последнее время есть повышенный спрос на высококачественную годжи и продукты из него, потому что они считаются суперфруктами. Китай является основным производителем и поставщиком годжи в мире. Пока имеется ограниченная информация о генетических ресурсах, селекционной деятельности, и основные сорта годжи.

Подробно изучены морфо-анатомическое строение листьев, черенки, плоды семена растений *Lyrium chinense* Mill., *Lyrium barbarum* L.(Годжи) относящиеся к семейству *Solanaceae* Juss.[1,2,3].

Цель нашей работы заключалась в исследовании содержания углеводов в плодах растений. Изучался углеводный состав в зависимости от фенофазного состояния.

**Объекты и методы исследования.** В качестве объектов исследований нами были выбраны *Lyrium chinense* и *Lyrium barbarum* из семейства сем. *Solanaceae* Juss. Работа проводилась в Ботаническом саду имени Н.Ф.Русанова АН РУз. Ботанический сад находится в городе Ташкент в Юнусабадском районе.

Ташкент, расположенный в равнинной части долины р. Чирчик к западу и юго-западу от отрогов Тянь-Шаня, характеризуется переходным климатом от умеренного континентального к субтропическому внутриконтинентальному. Среднегодовая температура воздуха составляет +16.4°C. Зима умеренная, с постоянным чередованием холодов и оттепелей. Средняя температура января составляет +5.6°C, а абсолютный минимум –2.9°C (декабрь 2019 г.). Сильные морозы формируются при активизации Азиатского или Сибирского антициклонов.

Весна приходит в Ташкент в начале марта и длится всего 1–1.5 месяца. В апреле среднесуточная температура воздуха переходит через +15.8°C. Самый теплый месяц – июль (+31.4°C). Континентальность климата приводит к формированию частых и затяжных периодов жары. Так, с марта по ноябрь включительно в Ташкенте могут наблюдаться температуры воздуха выше +30°C, а абсолютный максимум составляет +39.0°C (июль 2019 г.). Остывание воздуха происходит с большей скоростью, нежели его прогрев – уже к октябрю он охлаждается до +16.1°C, начинается скоротечная осень.

Годовая сумма осадков составляет 439.5 мм. Их максимум приходится на апрел – 146.2 мм, а минимум на май – 0,8 мм. Отсутствие осадков в летний период (июль, август) приводит к формированию засушливых периодов практически каждый год.

Экстракцию растворимых сахаров осуществляли 70%-ным этанолом. В сгущенном под вакуум спиртовом экстракте определяли олигосахара после гидролиза, полисахара (ПС) в гидролизатах водных экстрактов в одних и тех же навесках сырья. О ходе изменения углеводного состава растений можно наблюдать по изменению их содержания в зависимости от фазы развития и исследованного плода.

Органические кислоты являются одной из наиболее распространенных групп БАВ в растительном сырье. В плодах согласно данным литературы органические кислоты являются одной из доминирующих групп БАВ.

Для проведения анализа готовили водные извлечения из плодов, в массе 1, 0 г измельченного сырья (гомогенизированная взвесь из плодов) заливали экстрагентом (вода) в соотношении 1:10 и настаивали при комнатной температуре в течение 1-2 часов. Полученные извлечения фильтровали и подвергали анализу [12, 8].

**Результаты и обсуждения.** Углеводы составляют примерно ¼ объектов биологического мира, встречаются свободной или связанной форме в любой растительной, животной или бактериальной клетке [13]. Наиболее распространенные углеводы (глюкоза, галактоза, фруктоза, сахароза, лактоза) содержатся во многих плодах и ягодах, составляют основную часть пчелиного меда (их общее содержание в меде достигает 80 %). При этом на долю глюкозы и фруктозы приходится 80-90% от всех сахаридов в меде, сахарозы – до 5 % [6]. Из моносахаридов для пищевой и фармацевтической промышленности наибольшее значение имеют альдозы (глюкоза, галактоза), из кетоз – фруктоза [10].

Качественный анализ спиртовых экстрактов из плодов *Lyrium chinense* (рис.1) и *Lyrium barbarum* (рис.2.) показал, что у обоих видов в годичном цикле присутствуют сахароза и фруктоза. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Углеводный и кислотный состав в плодах растений, в зависимости от фенофазного развития

Виды	Фаза развития	Уровень сладости, в баллах	Количество углеводов, %	Сахароза	Фруктоза	Количество кислот, %	Аскорбин. к-та	Лимон. к-та	Салицил. к-та
<i>Lyrium chinense</i>	Начало плодоношения	8,8	14,0	10,2	3,0	2,3	1,2	0,4	0,3/0,4
	Массовое Плодоношение	10,6	17,0	12,2	4,8	1,6	0,7	0,4	0,3/0,2
	Созревание плодов	12,5	20,0	15,0	5,0	1,6	0,8	0,3	0,3/0,2
<i>Lyrium barbarum</i>	Начало плодоношения	5,8	15,1	10,0	5,1	2,4	1,3	0,5	0,3/0,3

Массовое Плодоношение	10,4	17,1	11,7	5,4	1,7	1,0	0,3	0,2/0,2
Созревание плодов	16,3	19,6	15,0	4,6	1,4	0,8	0,2	0,2/0,2

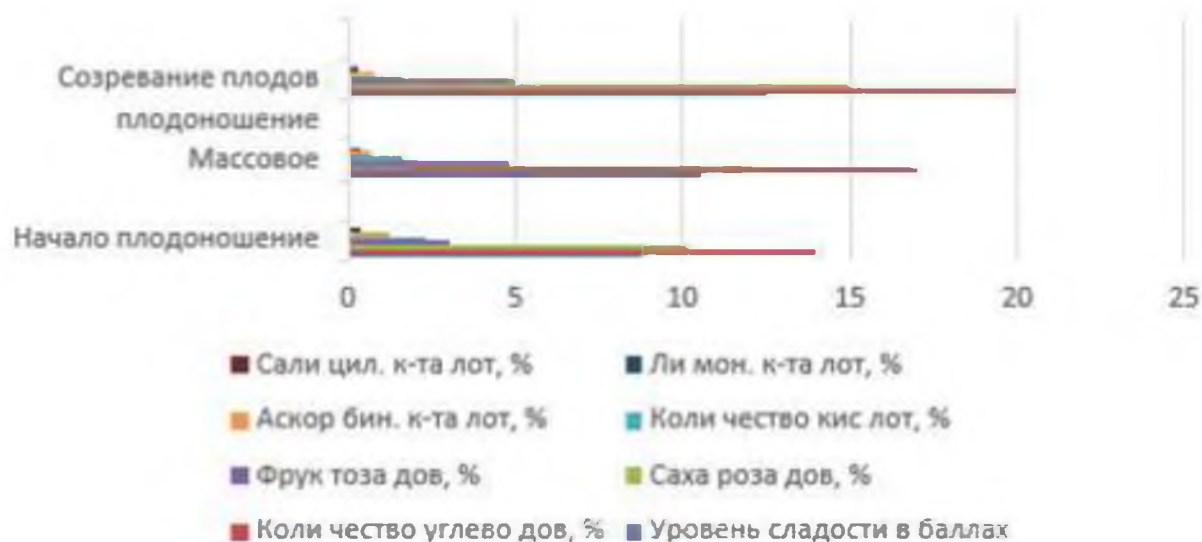


Рис.1. Углеводный и кислотный состав в плодах *Lycium chinense*, в зависимости от фенофазного развития

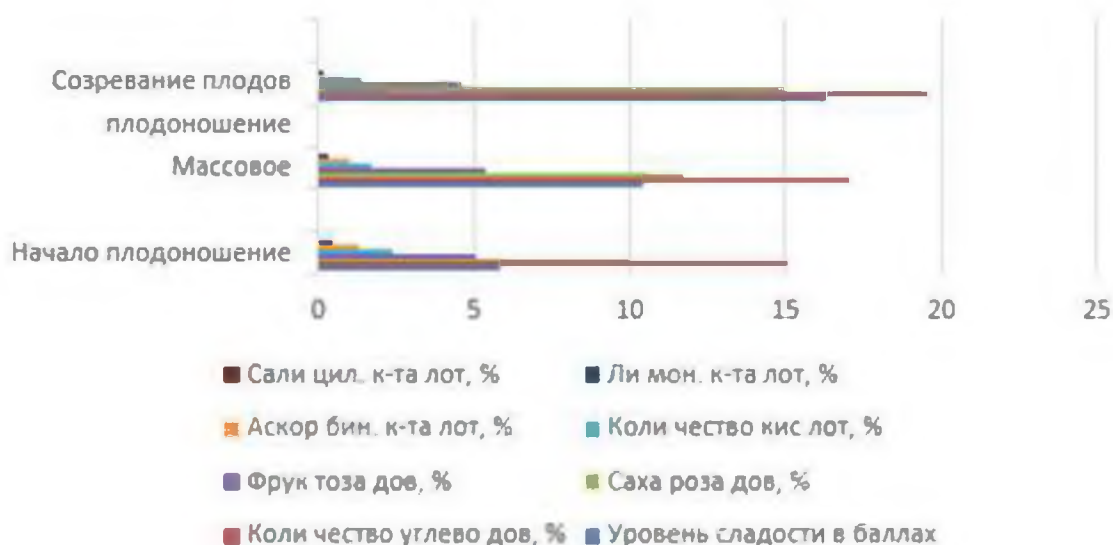


Рис.2. Углеводный и кислотный состав в плодах *Lycium barbarum*, в зависимости от фенофазного развития

Более детальное исследование показало, что углеводный и кислотный состав меняется в зависимости от фенофазы и от климатических условий. В начале плодоношения у растений *Lycium chinense* уровень сладости составляла 8,8 баллов, а сумма углеводов составляла 14,0%. Созревание плодов в связи с жарким климатом количество углеводов достигает— 20,0%. Сравнительное изучение количество углеводов и кислот показали, что чем больше уровень сладости, тем меньше кислотность наблюдается во время созревания плодов (20,0-1,6%).

Изучение химического состава растений *Lycium barbarum* показали, что в начале плодоношения очень низкая сладость 5,8 баллов. Сравнительные данные показывают, что количество углеводов составила при массовом плодоношении 17,1%, сумма кислот 1,7% соответственно. Сравнительное изучение показало, что во время созревания плодов количество углеводов выше, что составляет 19,6%, а количество кислот 1,4%.

Сравнительное изучение видов по составу количество углеводов и кислот указывают, что количество углеводов больше у *Lycium chinense*, а у *Lycium barbarum* больше наличие кислот. Причем максимум накопления количество сахаров приходится на август-сентябрь, в то время как в июле при летней жаре наблюдается массовое плодоношение и начало созревания плодов.

Установлено, что для вида *Lucium chinense* с относительно высокой степенью устойчивости, характерно увеличение углеводов и кислот.

**Выводы.** В плодах видов *Lucium chinense* и *Lucium barbarum* обнаружены моносахариды и олигосахариды. Моносахариды представлены фруктозой, а среди олигосахаридов обнаружены сахараза.

Изучена динамика концентрации моно- и олигосахаридов в летне-осенний период у обоих видов. Установлено, что в плодах этих видов сохраняется биологически активные вещества. Следует изучение плодов на холодоустойчивость, связи имеющихся БАВ.

Плоды *Lucium chinense* и *Lucium barbarum* богаты углеводами и кислотами (аскарбиновая, лимонная, салициловая). Впервые сравнительно изучены углеводный и аминокислотный состав плодов. В дальнейшем следует исследование свежих и замороженных плодов по углеводам и кислотам, а также рекомендованы для выращивания в почвенно-климатических условиях Узбекистана в качестве источника биологически активных веществ.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аликариева Д.М., Камалова М.Д. Морфобиологические особенности *Lucium barbarum* L. в Ботаническом саду города Ташкента. // Материалы IV Международной научно-практической конференции (в рамках V научного форума «Неделя науки в Крутах – 2020»), 12 марта 2020 г., с.Круты, Черниговская обл., Украина). С. - 7-11.
2. исследование *Lucium halimifolium* Mill. /Фармацевтический журнал. - 2020. - № 4. - С. 24-30.
3. Аликариева Д.М., Камалова М.Д., Шоумаров Х.Б. Химическая характеристика и исследование аминокислот *Lucium barbarum* L. в условиях Узбекистана. //Аграр соҳани барқарор ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси “2020 йил – Илм-маърифат ва рақамли иқтисодиётни ривожлантириш йили”га бағишланган профессор-ўқитувчи ва ёш олимларнинг III – масофавий илмий- амалий конференцияси. Материаллари тўплами. 21 май 2020 йил. 634-638 б.
4. Баранова Т.П. Механизмы адаптации растений к низкой температуре // Бюл. ГБС. – 1981. – Вып. 119. – С. 56-59.
5. Базилевская Н.А. Об основах теории адаптации растений при интродукции // Бюл. Глав. Ботан. Сада. – 1981. – Вып. 120. – С. 3-9.
6. ГОСТ Р 19792-2001. Мед. Натуральный. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2001. - 27 с.
7. Елманова Т.С. Динамика накопления и взаимопревращения углеводов в генеративных почках и однолетних побегах персика // Труды Никит. ботан. Сада. – 1974. – Т.64. – С. 17-28.
8. Методы биохимического анализа растений / под ред. В.В. Полевого, Г.Б.Максимова. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1978. – 192 с.
9. Мануильский В.Д. Формирование криорезистентности и устойчивости растений к низким температурам. – Киев.: Наукова Думка, 1998. – 175 с.
10. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Траунбенберг С.Е. Пищевая химия. Санкт-Петербург: ГИОРД. 2001. - 580 с.
11. Петровская-Баранова Т.П. Механизмы адаптации растений к низкой температуре // Бюл.ГБС. – 1981. – Вып. 119. – С. 56-59.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
13. Траунбенберг С.Е., Осташенкова Н.В., Вяльцева И.В., Кобелева И.Б. и др. Пищевая химия (Углеводы, минеральные вещества, вода): учеб.пособие. М.: Изд. Комплекс МГУПП, 2003. - 122 с.
14. Туманов И.И. Физиологические основы зимостойкости культурных растений. – М.: Сельхозгиз, 1980. – 361 с.
15. Umera M., Steponrus P.L. Alterations in the incidence of frize-inductd lesions of Arabidopsis protoplasts by artificial manipulation of intracellular sugar content // Plant. Cell. Physiol. - 1998. – V.39. – P.140.