

УДК 582.677.5:581.192(477.72)

О.А. ГРАБОВЕЦКАЯ¹, С.В. КЛИМЕНКО², А.Е. ПАЛИЙ³, О.А. ГРЕБЕННИКОВА³

¹ Государственное предприятие "Опытное хозяйство "Новокаховское"
Никитский ботанический сад — Национальный научный центр"
Украина, 74992 Херсонская область, г. Новая Каховка

² Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины
Украина, 01014 г. Киев, ул. Тимирязевская, 1

³ Никитский ботанический сад — Национальный научный центр
АР Крым, г. Ялта, пгт Никита

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ASIMINA TRILOBA (L.) DUN. В УСЛОВИЯХ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Приведены данные о биохимическом составе плодов и листьев сорта и формы азимины трехлопастной (Asimina triloba (L.) Dun.), культивируемых в условиях Херсонской области.

Большое тропическое семейство Annonaceae издавна известно многими ценными растениями, в том числе и плодовыми, такими как анона сетчатая, анона чиримолла и др. Род *Asimina*, принадлежащий к этому семейству, насчитывает 8–10 видов, его представители преимущественно произрастают в умеренных климатических условиях восточной части Северной Америки. Единственный вид — *Asimina triloba* (L.) Dun. является более холодостойким, и его естественный ареал в Северной Америке доходит до южных границ Канады.

A. triloba — листопадное дерево с густой, пирамидальной, узкопирамидальной, яйцевидной, округлой по форме кроной. На родине оно достигает в высоту 10–12 м.

Плоды азимины — крупные многосемянные ягоды овально-цилиндрической или округлой формы длиной 6–14 см, шириной 4–8 см, массой от 30 до 450 г. Собираются в гроздь по 2–7 шт., часто из 1 цветка завязывается 1 плод. Белая или желтая

мякоть зрелых плодов кремообразная, с пресно-сладким вкусом и приятным ароматом, обусловленным наличием этилового и метилового эфиров, содержание которых увеличивается по мере созревания плодов.

Кожица плодов гладкая, тонкая, толщиной 0,5–0,7 мм, нежная, покрыта серовато-белым восковым налетом. У незрелых плодов кожица светло-зеленая, мякоть плотная, у зрелых — желто-зеленая, после снятия плодов — бурая.

Плоды азимины обладают сладким вкусом без ощущения кислоты, обусловленным высоким содержанием сахаров (16–22 %, в том числе глюкозы — до 10,58 %, фруктозы — до 9,7 %, сахарозы — до 18,1 %) и низким содержанием кислоты (0,09–0,20 %) [4]. Мякоть плодов также содержит белки, витамины, минеральные соли, незаменимые аминокислоты, в том числе лизин, аргинин, триптофан [4].

По содержанию витаминов, минералов, аминокислот и калорийности азимины превосходит яблоко, персик и виноград. Благодаря сильному тропическому аромату

ту мякоть и сок азимины часто добавляют в разные фруктовые напитки, детские продукты питания, мороженое и т.д. В кулинарии азимины можно использовать вместо банана.

Интерес представляют не только плоды азимины, но и другие органы растения. Выделенное из коры вещество ацетогенин (азимицин) может быть использовано как сильнодействующий препарат при лечении некоторых заболеваний [4].

В настоящее время американской компанией Nature's Sunshine на основе экстракта коры азимины выпускается препарат Raw Raw, который повышает защитные свойства иммунной системы, предохраняя клетки от разрушительного воздействия негативных факторов [4].

Как плодовую культуру азимины выращивают в США, Западной Европе, Бразилии, Италии, Испании, на юге Франции. Встречается она на Черноморском побережье Кавказа, в Крыму, Средней Азии.

В Украине азимины трехлопастная практически не известна и не распространена, впервые ее начали испытывать в Никитском ботаническом саду, а также в одном из его опытных хозяйств — "Новокаховском" НБС—ННЦ в Херсонской области. Здесь собран генофонд сортов и форм азимины американского происхождения.

Биохимические свойства азимины в Украине практически не исследованы.

Цель работы — определить биохимический состав плодов и листьев азимины в условиях интродукции — в Степи Украины.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования были плоды и листья растений *Asimina triloba* (сорт Новокаховчанка и форма 21), произрастающих в опытном хозяйстве "Новокаховское" НБС—ННЦ (Херсонская обл.). Сорт Новокаховчанка растет на участке в условиях легкого притенения, а форма 21 — на открытом участке.

Биологически активные вещества определяли в полностью созревших плодах, а также в свежесобранных и воздушно-сухих листьях. Для исследования биохимических параметров использовали общепринятые методики. Содержание проантоцианидинов определяли колориметрически по методу Свейна-Хиллса [5], суммы фенольных веществ — по Фолину-Чиокальтео [6], каротиноидов — фотоколориметрически [2], сухих веществ — гравиметрически [2], свободных органических кислот — методом кислотно-основного титрования [3], аскорбиновой кислоты — методом иодатометрии [7], количество моно- и дисахаридов — методом оксидиметрии по Бертрану [7]. Значения всех показателей пересчитывали на абсолютно сухую массу.

Результаты и обсуждение

Проведенные нами ранее исследования плодов [1] выявили высокое содержание в них пектинов — до 2 %, калия — 314–368 мг/100 г, что сопоставимо с аналогичными показателями абрикоса. Их можно использовать при лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

По данным 15-летних испытаний в этом хозяйстве, *A. triloba* — культура потенциально скороплодная, с регулярным плодоношением, с достаточно крупными плодами. В условиях региона болезней и вредителей не отмечено, поэтому азимины не нуждается в химической обработке, что позволяет получать сравнительно дешевую экологически чистую продукцию.

В опытном хозяйстве изучены эколого-биологические особенности, зимо- и засухоустойчивость азимины, проведена помологическая оценка и описаны морфологические признаки сортов и форм коллекции. Биохимическая оценка плодов сортов и форм азимины трехлопастной в условиях опытного хозяйства подтвердила их высокую пищевую и лекарственную ценность.

Таблица 1. Биохимический состав мякоти плодов *Asimina triloba*

Компоненты	Новокаховчанка	Форма 21
Сухое вещество, %	26,15	24,65
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	47,27	72,45
Каротиноиды, мг/100 г	3,60	4,26
Сумма моно- и дисахаридов, %	49,71	49,90
Моносахариды, %	17,21	17,44
Титруемая (свободная) кислотность, %	0,38	0,41
Общая кислотность, %	2,10	2,11
Проантоцианидины, мг/100 г	382,00	532,00
Сумма фенольных соединений, мг/100 г	753,00	1063,00

Таблица 2. Сравнительная характеристика биохимического состава плодов и листьев *Asimina triloba* (форма 21)

Компоненты	Плоды	Листья	
		свеже-собранные	сухие
Сухое вещество, %	24,65	31,00	88,35
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	72,45	217,16	40,84
Каротиноиды, мг/100 г	4,26	70,26	38,35
Проантоцианидины, мг/100 г	382,00	3677,00	1788,00
Сумма фенольных соединений, мг/100 г	753,00	6910,00	3423,00

В результате проведенных биохимических исследований установлено, что плоды азимины отличаются высоким содержанием сахаров, аскорбиновой кислоты и низкой кислотностью (табл. 1).

Форма 21 азимины превосходит сорт Новокаховчанка по содержанию таких

компонентов, как фенольные вещества, лейкоантоцианы, аскорбиновая кислота и каротиноиды, которые обладают высокой биологической активностью.

Установлено, что свежесобранные и сухие листья формы 21 характеризуются очень высоким содержанием фенольных веществ, в частности лейкоантоцианов, доля которых в суммарном содержании фенольных соединений составляет более 50 % (табл. 2).

Следует отметить, что в свежесобранных листьях биологически активных веществ значительно больше, чем в сухих, что объясняется процессами ферментативного окисления, происходящими во время высушивания.

Сравнение содержания биологически активных веществ в плодах и листьях формы 21 показало, что концентрация каротиноидов, лейкоантоцианов и фенольных веществ в листьях в несколько раз выше, чем в плодах (см. табл. 2).

Для оценки пищевых и биологических качеств мы сравнили химический состав плодов азимины и некоторых сортов наиболее распространенных на юге Украины плодовых культур [8] (табл. 3).

По содержанию аскорбиновой кислоты сорт Новокаховчанка и форма 21 азимины трехлопастной превосходят алычу и персик, по содержанию суммы моно- и дисахаридов — алычу и абрикос. Кроме того, плоды азимины имеют самую низкую кислотность. Обладая сладким вкусом, оптимальным содержанием фенольных соединений и высокой концентрацией витамина С они являются ценным питательным продуктом. Таким образом, плоды азимины отличаются высоким содержанием сахаров, аскорбиновой кислоты, лейкоантоцианов и низким — каротиноидов и органических кислот.

В листьях отмечено высокое содержание фенольных веществ, в частности, лейкоантоцианов, доля которых в суммарном содержании фенольных соединений со-

Таблица 3. Сравнительный биохимический состав плодов азимины, персика, алычи, зизифуса

Сорт	Сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Сумма моно- и дисахаридов, %	Моносахариды, %	Титруемая кислотность, %	Проантоцианидины, мг/100 г
Азимины, сорт Новокаховчанка	26,2	12,4	13,0	4,5	0,10	100
Азимины, форма 21	24,7	17,9	12,3	4,3	0,10	132
Персик, сорт Пушистый Ранний	12,8	9,6	20,3	2,9	0,53	124
Алыча, сорт Пурпуровая	13,9	9,0	10,1	4,1	2,15	259
Абрикос, сорт Симферопольский Красавец	14,4	18,2	8,8	5,6	1,65	461
Зизифус, сорт Та-ян-цзао	28,4	388	24,4	21,4	0,51	252

ставляет более 50 %. В свежесобранных листьях биологически активных веществ больше, чем в сухих.

Плоды азимины по содержанию аскорбиновой кислоты превосходят алычу и персик, а по сумме моно- и дисахаридов — алычу и абрикос.

Таким образом, проведенные исследования биохимического состава плодов и листьев азимины свидетельствуют о ценности ее как источника биологически активных веществ.

Полученные данные позволяют отнести плоды и листья азимины трехлопастной к перспективным источникам биологически активных веществ. Введение азимины в культуру позволит разнообразить рацион питания и сделать его более полноценным.

В хозяйстве разрабатываются способы вегетативного размножения азимины, что позволит выращивать достаточно большое количество сортового материала, спрос на который с каждым годом увеличивается, что обусловлено высокими вкусовыми свойствами плодов.

1. Грабовецька О.А. Дерев'янюк В.М. Хохлов С.Ю. Азимины трилопатева (*Asimina triloba* (L.)

ISSN 1605-6574. *Інтродукція рослин, 2010, № 1*

Dup.): стан та перспективи культури, біоекологічні особливості в умовах вирощування на півдні України // *Інтродукція рослин*. — 2006. — № 3. — С. 21–25.

2. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ. — М.: Изд-во стандартов, 1990. — С. 2.

3. ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. — М.: Изд-во стандартов, 1983. — С. 4.

4. Иваненко Ф.К. Азимины трехлопастная — американская raw raw. — Сочи, Рус. географ. о-во, 2008. — 103 с.

5. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. — Ялта, 1982. — 22 с.

6. *Методы технокимического контроля в виноделии* / Под ред. В.Г. Гержиковой. — Симферополь: Таврида, 2002. — 260 с.

7. Рихтер А.А. Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // *Тр. Гос. Никит. ботан. сада*. — 1999. — Т. 108. — С. 121–129.

8. Рихтер А.А. Совершенствование качества плодов южных культур. — Симферополь: Таврия, 2001. — 426 с.

9. Шевченко С.В. Особенности опыления и оплодотворения некоторых субтропических плодовых культур // *Наук. вісн. Чернівець. ун-ту*. — 2002. — Вип. 145. — С. 248–251.

Рекомендовал к печати
В.Ф. Левон

О.А. Грабовецька¹, С.В. Клименко²,
А.Е. Палий³, О.А. Гребеннікова³

¹ Державне підприємство "Дослідне господарство
"Новокаховське" Нікітський ботанічний сад —
Національний науковий центр",
Україна, Херсонська область, м. Нова Каховка

² Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка
НАН України, Україна, м. Київ

³ Нікітський ботанічний сад — Національний на-
уковий центр, АР Крим, м. Ялта, смт Нікіта

БІОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ASIMINA TRILOBA
(L.) DUN. В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наведено дані щодо біохімічного складу плодів та
листя сорту та форми азиміни трилопатевої
(*Asimina triloba* (L.) Dun.), які культивують в умо-
вах Херсонської області.

О.А. Grabovetska¹, S.V. Klymenko²,
A.E. Paliy³, O.A. Grebennikova³

¹ Experimental farm *Novokakhovskoe* of Nikita
Botanical Gardens — National Scientific Center
Kherson region, New Kakhovka

² M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National
Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

³ Nikita Botanical Gardens — National Scientific
Center, Ukraine, Yalta

BIOCHEMICAL PROPERTIES OF ASIMINA
TRILOBA (L.) DUN. IN CONDITIONS
OF KHERSON REGION

Biochemical properties of fruits and leaves of cultivar
and form of paw paw (*Asimina triloba* (L.) Dun.)
cultivated in conditions of Kherson region are
investigated.