

*На правах рукописи*



**Степанова Анна Вячеславовна**

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА ИРГИ  
(*AMELANCHIER* MEDIK.) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ  
ЮГО-ЗАПАДА ЦЧР**

06.01.05 – селекция и семеноводство  
сельскохозяйственных растений

Автореферат диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

Рамонь – 2015

Работа выполнена в ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный  
национальный исследовательский университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
академик АНИРР, Ведущий научный  
сотрудник отдела генетики и селекции  
плодовых и ягодных культур ФГБНУ ВСТИСП  
**Сорокопудов Владимир Николаевич**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор,  
профессор кафедры генетики, цитологии и  
биоинженерии ФГБОУ ВПО «Воронежский  
государственный университет»  
**Калаев Владислав Николаевич**

кандидат сельскохозяйственных наук, старший  
научный сотрудник отдела ягодных культур  
Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Всероссийский научно-  
исследовательский институт садоводства  
имени И.В. Мичурина»  
**Хромов Николай Владимирович**

Ведущая организация: **Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение Всероссийский научно-  
исследовательский институт селекции  
плодовых культур**

Защита диссертации состоится «19» июня 2015 г. в 13–30 часов на  
заседании диссертационного совета Д 006.065.01 при Федеральном  
государственном научном учреждении "Всероссийский научно-  
исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова"  
Россельхозакадемии по адресу: 396030, Воронежская область, Рамонский  
район, п. ВНИИСС, д. 86; тел./факс (47340) 5-33-26; E-mail:  
[dissovetvniiss@mail.ru](mailto:dissovetvniiss@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «ВНИИСС  
имени А.Л. Мазлумова» и на сайте [www.gnuvniiss.narod.ru](http://www.gnuvniiss.narod.ru). Автореферат  
разослан «7» мая 2015 г., размещен на сайте [www.gnuvniiss.narod.ru](http://www.gnuvniiss.narod.ru) «17»  
апреля 2015 г., на сайте ВАК Минобрнауки РФ [vak2.ed.gov.ru](http://vak2.ed.gov.ru). «17» апреля  
2015 г. Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенных гербовой  
печатью, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Ученый секретарь

Минакова

диссертационного совета



Ольга Александровна

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** В настоящее время актуально встала проблема изучения новых видов растений, обладающих ценным набором полезных свойств и адаптированных к местным условиям. К таким растениям относится ирга. Высокая зимостойкость, малая требовательность к почве и к условиям климата, ежегодная обильная урожайность, замечательные вкусовые, лечебные достоинства плодов, устойчивость к болезням и вредителям – все это делает иргу одной из самых ценных культур, особенно для регионов России с суровым климатом, где ощущается постоянная нехватка витаминов [Вигоров, 2008; Куклина, 2006, 2012]. В данный момент в России промышленное значение ирги невелико. В Канаде ирга возделывается на площади свыше 200 га [Куклина, 2009; Baldwin et al., 1999].

Ирга имеет немаловажное значение в качестве лекарственного растения. Присутствие комплекса биологически активных веществ в ее плодах обеспечивает их лечебное действие в профилактике устойчивости к заболеваниям. Лечебный эффект включает в себя понижение кровяного давления, капилляро - и сосудукрепляющее, общеукрепляющее действие. Наличие в плодах ситостерина препятствует накоплению в организме стерина, что предотвращает атеросклероз. Противоязвенным, бактерицидным и противоопухолевым действием обладают кумарины и оксикумарины, также содержащиеся в плодах ирги. Р - активные соединения способствуют очищению организма от ионов тяжелых металлов, нормализуют проницаемость капилляров, уменьшают свертываемость крови, что предупреждает развитие тромбоза сосудов. Плоды ирги нормализуют сон и укрепляют организм [Бурмистров, 2005; Куминов, 2003].

Культура ирги была темой научной работы целого ряда исследователей. Морфологические особенности видов ирги были описаны многими авторами.

Р.П. Барыкина (1956) провела исследования по изучению корневых отпрысков ирги. Был проведен ряд опытов по проращиванию семян ирги.

Т.Е. Стрела (1985) дала оценку вегетативного размножения ирги в условиях юга Украины.

Фенологические наблюдения видов ирги представлены в работах ряда авторов [Поздняков, 1991; Куминов, 1996; Концевой, Ежов, 1997; Юрина, 2001].

В.А. Высоцким (1995) изучено размножение ирги способом клонального микроразмножения.

Биология развития и продуктивность ирги в условиях Кубани изучена В.В. Корунчиковой (1997).

Особенности хранения плодов ирги описаны в трудах О.А.Рязановой и др. (2001).

Л.А. Бурмистровым (2002) проведено описание сортов и перспективных форм ирги ольхолистной.

В начале XX века проведено изучение особенностей генеративного развития ирги ольхолистной [Наджафарова, 2003]. Товарная характеристика плодов ирги и продуктов её переработки дана С.Б. Васильевой (2003).

Н. В. Хромовым (2005, 2006) были изучены фенофазы развития и качество плодов ирги, особенности вегетативного размножения и дана оценка самоплодности видов и сортов ЦЧР, также виды ирги были исследованы на пригодность к использованию в озеленении.

Изучено биоразнообразие видов рода *Amelanchier* Medik. [Куклина, 2007; Хромов, 2007]. Достаточно хорошо изучен химический состав плодов ирги ольхолистной, в меньшей степени он изучен у других видов ирги.

В эколого-биологическом отношении многие виды этого рода изучены не достаточно и информация по интродукции ирги на юго-западе ЦЧР практически отсутствует.

В условиях ЦЧР ирга возделывается в настоящее время на приусадебных участках. В Ботсаду НИУ «БелГУ» заложена коллекция 8 видов ирги, поэтому биоморфологическая и селекционная оценка генофонда ирги в условиях юго-запада ЦЧР для формирования адаптированного сортимента культуры приобретает особую актуальность.

**Цель работы** – установить эколого-биологическую изменчивость особенностей интродуцентов рода *Amelanchier* Medik. для использования их в условиях юго-запада ЦЧР.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- разработать научную концепцию оценки изменчивости генотипов ирги и использования её потенциала в селекции и промышленном производстве;

- предложить основные критерии селекционной оценки изменчивости хозяйственно- биологических признаков (фенофазы развития растений, урожайность, помологические характеристики, химический состав и товарные качества плодов) перспективных генотипов ирги;

- доказать перспективность использования изученных генотипов ирги в селекции на зимостойкость, устойчивость к био- и абиотическим воздействиям, в промышленном производстве и декоративном садоводстве;

- ввести новые источники ценных селекционных признаков для разработки и дальнейшего совершенствования сортимента культуры ирги и включения её в селекционные программы по созданию новых сортов.

**Научная новизна.** Впервые в условиях юго-запада ЦЧР проведено всестороннее изучение эколого-биологических особенностей 8 видов *Amelanchier* Medik.. Предлагаются виды для использования в селекции в качестве источников хозяйственно-ценных признаков: засухоустойчивость, устойчивость болезням и вредителям, урожайность, малосемянность.

Впервые рекомендуются виды повышенного содержания биологически активных веществ, имеющие высокие показатели по содержанию: сахаров, сухих растворимых веществ, аскорбиновой кислоты, антоцианов.

Впервые изучены сроки прохождения основных фенологических фаз интродуцированных видов ирги. Исходя из потребностей в тепле, которое необходимо для начала созревания ягод, изученные виды разделены по срокам созревания на 3 группы: для начала созревания раннеспелым видам (канадская, колосистая) необходимо накопление 1125 – 1271 эффективных температур, среднеспелым (ютская, обильноцветущая, ольхолистная №1, №2; кроваво-красная) - от 1285 - 1442, а позднеспелым (гладкая, овальная) – свыше 1450°. В итоге стало возможным впервые формировать сортимент культуры ирги с разными сроками плодоношения для увеличения периода потребления свежих ягод.

Установлены высокие положительные корреляции: между числом цветков на кисти - числом ягод на кисти ( $r = 0,756$ ); между средней и максимальной массой ягоды ( $r = 0,874$ ); между числом ягод на кисти и процентом полезной завязи ( $r = 0,603$ ); между показателем количества семян и процентным содержанием семян в одной ягоде ( $r = 0,590$ ); между содержанием сухих растворимых веществ (СРВ) и сахаров ( $r = 0,999$ ), что является надёжными критериями для отбора высокопродуктивных генотипов.

Сравнительное изучение накопления и сохранности БАВ (сахаров, в составе преобладают моносахариды; аскорбиновой кислоты; антоцианов) в плодах позволило выявить формы, перспективные для использования в пищевой промышленности. Выделены источники основных хозяйственно-ценных признаков среди представителей различных видов для использования в селекционной практике. К наиболее перспективным источникам для селекции отнесены представители *A. florida*, *A. sanguinea*, *A. alnifolia* № 1 и *A. canadensis*.

**Практическая значимость.** Оценен адаптационный потенциал *Amelanchier ovalis* Medik.; *Amelanchier alnifolia* Nutt; *Amelanchier florida* Lindl; *Amelanchier canadensis* (L.) Medik.; *Amelanchier laevis* Wieg; *Amelanchier sanguinea*. (Pursh.); *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *A. utahensis* Koehne.

Выделены источники ценные для селекции и возделывания в условиях юго-запада ЦЧР. Рекомендованы высокоурожайные (*A. alnifolia* № 2, *A. alnifolia* № 1 и *A. florida*, *A. sanguinea*), засухоустойчивые (*A. ovalis*; *A. alnifolia* № 1; *A. florida*; *A. canadensis*; *A. laevis*), с хорошими показателями биохимического состава.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты работы представлены на международных и межрегиональных научных конференциях: по программе У.М.Н.И.К. «Разработка перспективного способа размножения отборных форм ирги (*Amelanchier* Medik.), адаптированных к условиям Белгородской области»; на областном форуме: «Роль научной интеллигенции в инновационном развитии региона»; на региональной конференции по программе У.М.Н.И.К. по направлению «Биотехнология», тема: «Разработка метода оценки перспективных ягодных форм *Amelanchier* Medik. с набором хозяйственно-ценных признаков»,

Белгород 2012 г.; на Всероссийской научно-практической конференции «Биологизация адаптивно-ландшафтной системы земледелия – основа повышения плодородия почвы, роста продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения экологии окружающей среды», Белгород, 2012 г.; на Международной научно-практической конференции «Генетические ресурсы лекарственных растений России и сопредельных стран (2012)»; на VIII Международной дистанционной научной конференции «Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки», посвященной 75-летию профессора А.Т. Фарниева, (2012), Горский государственный аграрный университет; на межрегиональном заочном конкурсе научно-исследовательских работ, посвященного 80-летию Медицинского колледжа НИУ «БелГУ» в номинации «Аспиранты, магистры», Белгород 2012 г.; на Международной научно-практической конференции «Современные проблемы и инновации в ландшафтной архитектуре» (Брянск, 2012); на региональной конференции в рамках проведения по программе «УМНИК», Белгород 2013.

**Связь с научными программами.** Исследования выполнены в рамках реализации: Госконтракта № П508 от 14.05.2010 г. «Разработка технологии изостатического прессования продуктов растительного происхождения (плодов ягодных культур и грибов) с увеличенным сроком хранения и высокой сохранностью БАВ»; гранта «Интродукция некоторых видов рода ирга (*Amelanchier* Medik.) и рода барбарис (*Berberis* L.) с целью создания нового исходного материала для селекции в условиях Белогорья» (№ ВКГ 094-2012); внутривузовского конкурса НИУ «БелГУ» 2012 года на соискание грантов на проведение исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники «Скрининг некоторых видов рода *Amelanchier* Medik. – основа создания адаптированного сортимента в условиях Белгородской области» (№ ВКАС-07-12) и в рамках программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса «УМНИК» - «Разработка технологии размножения ирги методом укоренения зеленых черенков в условиях искусственного тумана с применением подогрева субстрата» №1623ГУ1/2014 от 13.03.2014 г.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 13 работ, девять из которых в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ.

**Декларация личного участия автора.** Автор лично осуществлял сбор материалов, провел полевые и лабораторные эксперименты, морфометрические, спектрофотометрические исследования. Обработка полученных данных, их интерпретация, оформление проведены автором самостоятельно. В совместных публикациях вклад автора составил 80%.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа изложена на 174 страницах, включает 49 рисунков, 26 таблиц и одно приложение. Список литературы содержит 184 наименования, из которых – 51 на иностранных языках.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. В условиях юго-запада ЦЧР растения видов рода *Amelanchier* являются хорошо адаптированной культурой, проявляя высокую устойчивость к абиотическим и биотическим факторам.

2. Изучение по комплексу хозяйственно-ценных признаков видов рода *Amelanchier* различного эколого-географического происхождения, позволившее выделить источники для практической селекции.

3. Установление высоких корреляций между основными хозяйственно-ценными признаками видов, рекомендуются для отбора продуктивных генотипов и использования их в селекционном процессе на ранних этапах их возделывания.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации; приводится характеристика степени ее разработанности; устанавливаются объект исследования, определяются цели и задачи; формулируются положения, выносимые на защиту; обозначается практическая значимость работы и излагается информация о результатах ее апробации.

### **Глава 1. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИРГИ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ**

На основании литературных данных изложены вопросы по истории и селекции культуры рода *Amelanchier*. Представлен материал по систематике рода, особенностям биологии, влиянии абиотических и биотических факторов при интродукции ирги. Приводятся данные о химическом составе плодов, пищевых и лечебных свойствах ирги. Рассмотрены перспективы селекции и интродукции ирги в странах СНГ и дальнего зарубежья.

### **Глава 2. АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Экспериментальная работа проводилась в Ботаническом саду ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» в 2010-2013 годах. В главе приведены физико-географическая и климатическая характеристики территории Белгородской области, проанализированы данные о погодных условиях в годы исследований в сравнении со среднемноголетними показателями.

Коллекционный участок заложен в 2002 году и включает 3-14 учетных растений каждого вида, размещенных по схеме 2,5 x 2,5 м. Объектами исследования послужили 8 видов рода *Amelanchier* Medik. (*Amelanchier ovalis* Medik.; *Amelanchier alnifolia* Nutt; *Amelanchier florida* Lindl; *Amelanchier canadensis* (L.) Medik.; *Amelanchier laevis* Wieg; *Amelanchier sanguinea*. (Pursh.); *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch), *A. utahensis* Koehne.

Почва коллекционного участка характеризуется как чернозем типичный, среднемошный, малогумусный, слабосмытый, тяжело-суглинистый на лессовидном суглинке. Мощность гумусового горизонта 150-160 см. Содержание гумуса 4,30-4,38 %, рН 6,3-6,8.

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методическими руководствами: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Мичуринск, 1973; Орел, 1995].

Температурную характеристику вегетационных периодов прослеживали по данным метеостанции пос. Гонки (Белгородский р-н). Метеорологические условия в годы проведения исследований различались между собой по температурным данным, количеству, периодичности выпадения осадков, что способствовало объективной оценке селекционного материала по основным ценным хозяйственно-биологическим признакам.

Оценку урожайности ягод проводили в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Мичуринск, 1973, Орел, 1999]. Оценку вкусовых качеств ягод ирги осуществляли органолептическим методом при закрытой дегустации по пятибалльной шкале.

Химический анализ ягод проводили - содержание сахаров и сухих растворимых веществ – рефрактометрическим методом с использованием рефрактометра ИРС-454 Б2М; содержание антоцианов определялось спектрофотометрическим методом при помощи спектрофотометра С – 102; аскорбиновую кислоту в ягодах определяли методом окислительно-восстановительного титрования неокрашенных вытяжек краской Тильманса (2,6-дихлорфенолиндофенола). В ягодах, имеющих темно-пурпуровую окраску, содержание аскорбиновой кислоты определяли спектрофотометрически при помощи спектрофотометра СФ 102 с использованием краски Тильманса [Программа..., 1973]. Полученные данные обработаны по методикам Б.А. Доспехова (1973) и Г.Н. Зайцева (1984) с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2007 (лицензия № 74017-643-2998482-57420), Nirsmain и «Программа для статистической обработки данных и их отображения на графике, версия 2009».

### **Глава 3. ИЗМЕНЧИВОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИРГИ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Фенофазы развития ирги.** *Начало вегетации.* В условиях юго-запада ЦЧР вегетация ирги начинается в среднем 10 апреля при СЭТ (сумме эффективных температур) - 91°C. Варьирование у некоторых видов ирги в среднем составляет 7 дней, суммы эффективных температур могут различаться более чем на 76°C. Самое раннее начало вегетации ирги в среднем приходится на 8 апреля (и. колосистая), при СЭТ 71°C. Разница в сроках наступления начала вегетации за 2010-2013 гг. между разными



видами ирги составляет 1-17 дней, с суммой эффективных температур – 47-197°C.

Цветение. Начало цветения ирги по годам отмечалось в конце III декады апреля и в I - III декадах мая при СЭТ в среднем около 452°C. Наиболее раннее начало цветения было зафиксировано в 2012 году – 23 и 25 апреля у ирги колосистой и обильноцветущей, соответственно, при СЭТ – 254-270°C. Самые поздние сроки начала цветения растений ирги были зафиксированы в 2013 году (25-27 мая) при СЭТ 574-604°C. Изменчивость сроков начала цветения между изучаемыми видами ирги в зависимости от года наблюдений составила 1-34 дней. СЭТ для наступления данной фазы внутри вида, сильно варьирует по годам. В 2013 году виды ирги начали цветение в наиболее поздние сроки - в III декаде мая, при накоплении суммы эффективных температур – 496-604°C.

В среднем продолжительность цветения у ирги ольхолистной № 2, кроваво-красной, гладкой и ирги ольхолистной № 1 и колосистой – 6 дней, самым коротким сроком цветения отличалась ирга овальная, а самым продолжительным ирга канадская – 8 дней.

Окончание цветения ирги приходилось на I-III декады мая. В сроках цветения отмечены существенные различия за период наблюдений. В условиях юго-запада ЦЧР период цветения видов ирги длится 4-13 дней. В среднем по видам приходится на 16 мая при СЭТ 452°C. Средняя продолжительность цветения - 10 дней.

Сроки созревания. Начало созревания плодов ирги за период исследований отмечено во II, III декадах июня и II декаде июля, в зависимости от года наблюдения, при сумме температур – 1032-1920°C.

В 2010 году начало созревания большинства изучаемых видов отмечено в II декаде июля (11.07-17.07), при СЭТ – 1759-1920°C. Наиболее ранние сроки начала созревания плодов в 2010 году были зафиксированы у ирги ольхолистной № 1 (11.07), ирги обильноцветущей (12.07), ирги колосистой (12.07), при СЭТ к этим датам 1759 и 1788°C, соответственно. Наиболее продолжительный срок созревания ягод – 13 дней был отмечен у ирги ольхолистной, гладкой, а наиболее короткий период созревания – 10 дней у ирги канадской. У остальных изучаемых видов – ольхолистная № 2, кроваво-красная, овальная, колосистая и обильноцветущая срок созревания ягод длился 12 дней.

В 2011 году сроки начала созревания плодов у изученных видов ирги проходили во II декаде июня. Самое раннее созревание плодов отмечено у ирги колосистой (13.06) и ирги обильноцветущей (14.06), СЭТ к этим датам составляет 1032 и 1051°C, соответственно. Наиболее поздними сроками начала созревания плодов отличалась ирга овальная (24.06) и ирга кроваво-красная (25.06), при сумме температур 1258 и 1279°C.

Для периода начала созревания плодов изучаемых видов ирги необходима СЭТ – 1032-1279С<sup>0</sup>. Наблюдалась разница в сроках прохождения фазы созревания плодов у растений разной видовой принадлежности и

составила 5-10 дней. Наиболее быстро процесс созревания плодов проходит у ирги ольхолистной № 1-5 дней и ирги колосистой 6 дней. Наиболее длительной фаза созревания плодов стала для ирги ольхолистной № 2 и ирги канадской - 10 дней. Конец созревания плодов ирги в 2011 году пришелся на II, III декады июня и на начало I декады июля (рис.1).

Начало созревания в 2012 и 2013 годах отмечено в III декаде июля. Наиболее раннее начало созревания в 2012 году было отмечено у ирги обильноцветущей (21.06) и колосистой (22.06), при накоплении сумм эффективных температур – 1396-1416°C, соответственно. Наиболее поздним сроком начала созревания характеризуется ирга овальная (28.06). Самый короткий срок созревания ягод отмечен у ирги гладкой и овальной – 7 дней, а самый продолжительный у ирги кроваво-красной – 15 дней. Конец созревания приходится на последние числа III декады июня и I декаду июля.

В 2012 году продолжительность периода созревания у изучаемых видов ирги имела существенную разницу, которая составляет 7-15 дней.

По видам продолжительность фазы созревания плодов ирги за весь период исследования составила от 5 до 13 дней. Сроки начала созревания плодов ирги с 2010-2013 гг. с 12.06.-17.07 в зависимости от метеорологических условий и видовой принадлежности растений. В среднем созревание плодов ирги приходится на 21 июня, при СЭТ 1350°C, при средней продолжительности данной фазы 10 дней. Наиболее ранние сроки начала созревания плодов отмечены у ирги колосистой 14 июля, при СЭТ 1271°C, длится 11 дней. Наиболее поздние сроки прохождения данной фазы характерны для ирги ютской – 29 июня, при СЭТ 1285°C. В среднем процесс созревания плодов длится 11 дней.

Листопад. В среднем за 2010-2013 гг. начало листопада приходилось на 21 сентября при СЭТ 3114°C, продолжительность 10 дней.

Наиболее ранние сроки прохождения данной фенологической фазы характерны для ирги обильноцветущей и канадской (17 сентября), при СЭТ 2514-3137°C, продолжительность 11-12 дней. У ирги ютской в среднем по видам отмечены наиболее поздние сроки начала листопада – 29 сентября, при СЭТ 3268°C (табл.1).

Зимостойкость. Зимние повреждения многолетних растений наносят значительный ущерб продуктивности и долговечности садов, принося значительные материальные убытки. На побегах обследовались: кора, камбий, древесина, сердцевина и генеративные почки. У *A. ovalis* и *A. laevis* наблюдалось небольшое повреждение коры (0,1 балл). Повреждение коры у *A. utahensis* отмечено 0,3 балла. У остальных видов ирги повреждений не обнаружено, что еще раз подтверждает высокую зимостойкость ирги. В период 2011-2012 гг. ситуация осталась стабильной.

Вид	Год	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Ольхолистная № 1	2010																						
	2011																						
	2012																						
	2013																						
Ольхолистная № 2	2010																						
	2011																						
	2012																						
	2013																						
Криво-красная	2010																						
	2011																						
	2012																						
	2013																						
Гладкая	2010																						
	2011																						
	2012																						
	2013																						
Овальная	2010																						
	2011																						
	2012																						
	2013																						
Колосистая	2010																						
	2011																						
	2012																						
	2013																						
Канадская	2010																						
	2011																						
	2012																						
	2013																						
Обильноцветущая	2010																						
	2011																						
	2012																						
	2013																						
Ютская	2010																						
	2011																						
	2012																						
	2013																						

Рис.1 Фенофазы некоторых видов рода *Amelanchier* М. в условиях Белгородской области:



Таблица 1

**Сроки изменчивости фенологических фаз и потребность в тепле  
некоторых видов ирги в условиях юго-запада ЦЧР (2010-2013 гг.)**

Дата начала фенофаз / потребность в тепле				Сумма t °С выше 5 °С за период вегетации
Вегетации	Цветения	Созревания	Листопада	
Ирга ольхолистная № 1				
9.04 84	17.05 433	20.06 1391	19.09 3131	3047
Ирга ольхолистная № 2				
9.04 73	9.05 435	19.06 1376	21.09 3182	3109
Ирга кроваво-красная				
11.04 104	12.05 475	22.06 1442	24.09 3201	3097
Ирга овальная				
11.04 97	13.05 497	23.06 1452	21.09 3252	3155
Ирга обильноцветущая				
10.04 97	17.05 420	18.06 1356	17.09 3137	3040
Ирга канадская				
10.04 67	17.05 347	20.06 1125	17.09 2514	2447
Ирга колосистая				
8.04 71	22.05 398	14.06 1271	19.09 3151	3080
Ирга гладкая				
9.04 79	11.05 461	23.06 1450	20.09 3186	3107
Ирга ютская				
15.04 143	27.05 604	29.06 1285	29.09 3268	3125
Среднее по роду <i>Amelanchier</i>				
10.04 91	16.05 452	21.06 1350	21.09 3114	3023

Засухоустойчивость растений ирги. Действие засухи сказывается на водном обмене растений. Большая потеря воды за счет интенсивной

транспирации вызывает развитие в растении водного дефицита [Кушниренко, 1991].

Наиболее высокий коэффициент засухоустойчивости (К), установленный в процессе полевых исследований, характерен для следующих видов *Amelanchier*: *alnifolia* №1, *ovalis*, *florida*, *canadensis* (рис.2). Таким образом, в условиях юго-запада ЦЧР устойчивыми к засухе (К = 0,8) оказались виды (*Amelanchier ovalis* Medik.; *Amelanchier alnifolia* Nutt №1; *Amelanchier florida* Lindl; *Amelanchier canadensis* (L.) Medik.; *Amelanchier laevis* Wieg.); среднеустойчивыми (К = 0,7): *Amelanchier sanguinea* (Pursh.); *Amelanchier alnifolia* Nutt 2, *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch). В основном все изученные виды являются устойчивыми к засухе.



Рис. 2 Показатели засухоустойчивости видов рода *Amelanchier* М.

### Морфологические особенности плодов видов рода *Amelanchier*.

Исследовали морфометрическим параметрам плодов изученные виды рода *Amelanchier* для систематической принадлежности и паспортизации видов, были выявлены следующие параметры по изучаемым видам, варьирующие по высоте от 0,78 до 1,31 см, по ширине от 0,78 до 1,20 см, по толщине от 0,78 до 1,31 см. Наименьшие средние параметры плода наблюдали у вида *A. utahensis* и *A. ovalis* (рис. 3).

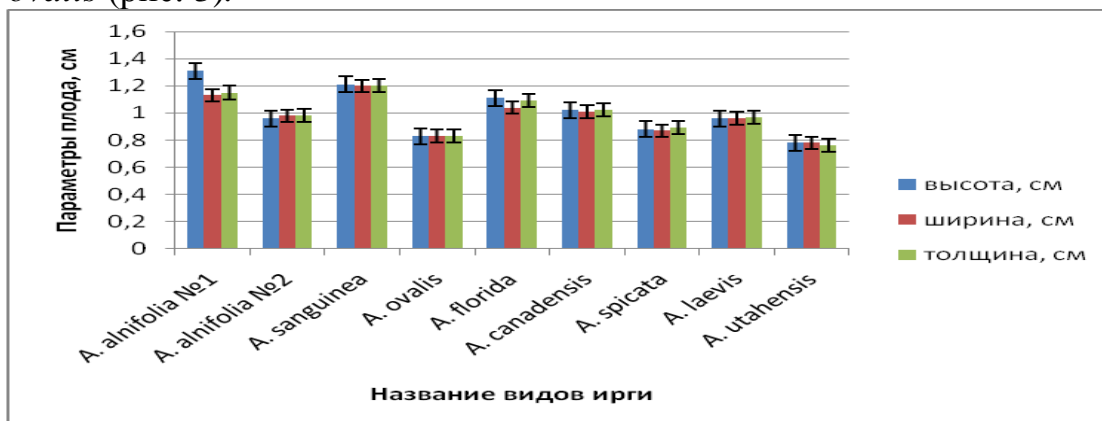


Рис. 3 Морфологические особенности плодов некоторых видов рода *Amelanchier* М

В среднем за весь период исследования по видам было выявлено, что высота плода составляет  $1,00 \pm 0,14$ , ширина  $0,91 \pm 0,18$ , толщина  $0,99 \pm 0,16$  см. При этом коэффициент вариации  $< 10\%$ . Выявленная изменчивость данных параметров плодов, подтверждает практически округлую форму.

Морфологическая характеристика листьев некоторых видов рода *Amelanchier*. Длина листовой пластинки у всех видов была больше ширины. По исследуемым видам длина листа в среднем составляет от 3,21 см (*A. laevis*) до 3,91 см (*A. canadensis*). Изменчивость по ширине листа также наблюдалась и составила от 1,96 см (*A. alnifolia* № 1) до 3,06 см (*A. canadensis*). В среднем за весь период исследования установлено, что среднее значение по видам длины и ширины листовой пластинки составляет 3,68 и 2,62 см, соответственно. По длине черешка у всех изученных видов рода *Amelanchier* принципиального различия не выявлено, но у некоторых представителей рода *Amelanchier* средние показатели варьировали от 1,39 (*A. alnifolia* № 2) до 1,73 см (*A. florida*) (рис.4).

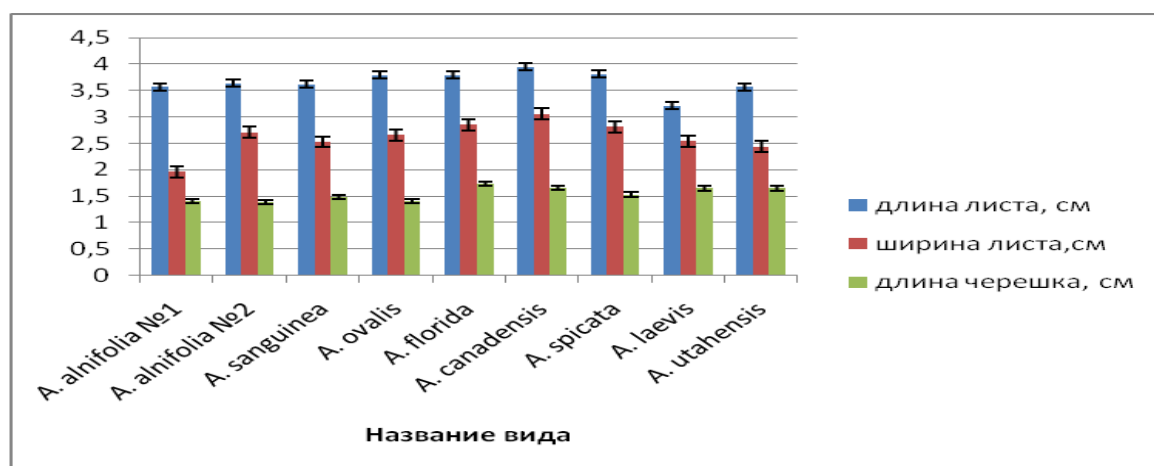


Рис. 4 Морфологическая характеристика листовых пластинок некоторых видов рода *Amelanchier* М.

Таким образом, полученные данные о биологических и морфологических особенностях видов ирги расширяют представления о биологических особенностях и имеют практический интерес для селекции при выведении засухоустойчивых сортов образцов.

#### ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ВИДОВ ИРГИ ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Морфоструктурные компоненты продуктивности видов ирги. В результате изучения морфоструктурных компонентов продуктивности кисти установлено, что длина кисти *A. alnifolia* № 1 за весь период исследований варьировала от 4,8 до 7,3 см и составила в среднем 6,5 см, что является наиболее большим показателем среди всех изученных видов (рис.5).

Статистическая обработка четырехлетних данных показала, что средняя длина кисти у представителей рода *Amelanchier* составляет 5,6 см. Среднее число цветков в кисти по видам составило 12,1. Наибольший показатель числа цветков был отмечен у *A. canadensis* (14,2 шт), *A. sanguinea* (13,3 шт), *A. florida* (13 шт), *A. spicata* (13,3). Минимальное - у *A. utahensis*

(9.1 шт.). Кроме видовых особенностей на этот показатель оказывают влияние условия среды.

Среднее число цветков в кисти по видам варьировало от 9,1 до 16,5 шт. Среднее число ягод в кисти ирги по видам составило 9,4 шт. (рис. 5).

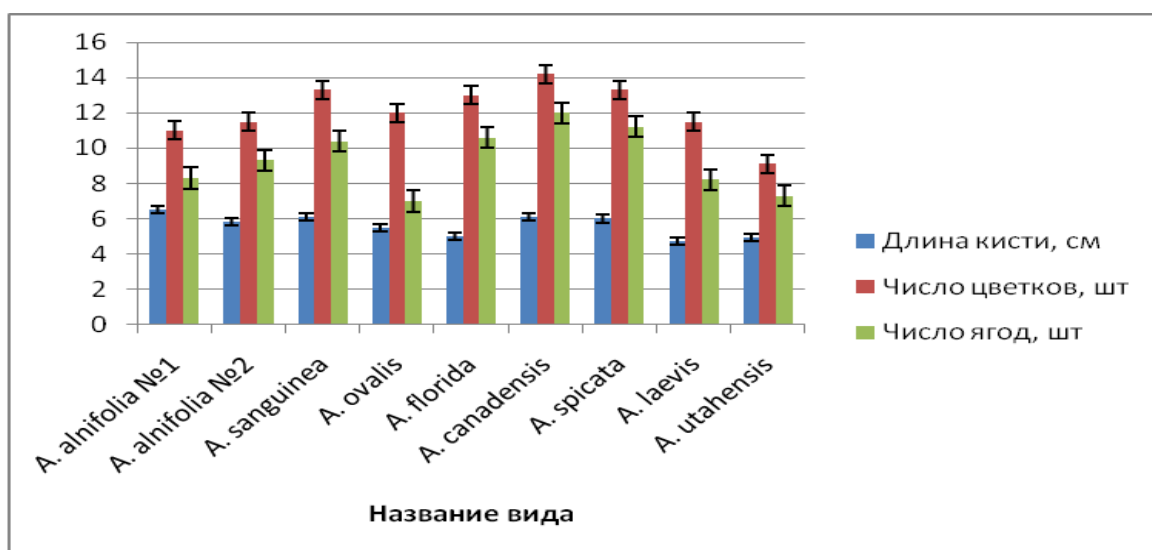


Рис.5 Изменчивость элементов продуктивности видов ирги (2010-2013 гг.)

Среднее значение числа ягод в кисти по видам за годы исследования варьировало незначительно от 7 у *A. alnifolia №1* (2011 г.), *A. ovalis* (2010 и 2013 гг.) до 13,4 у *A. canadensis* в 2011 г.

Средняя завязываемость ягод в кисти ирги составила 77,4%. К видам, имеющим наибольший процент завязываемости ягод относятся: *A. florida* (81,5%), *A. alnifolia №2* (80,4%), *A. utahensis* (80,2%), *A. sanguinea* (78,0%), *A. alnifolia №1* (75,0%) и *A. laevis* (74,4%). Самый высокий показатель полезной завязи отмечен у *A. canadensis* (84,5%) и *A. spicata* (84,1%) (рис. 6).

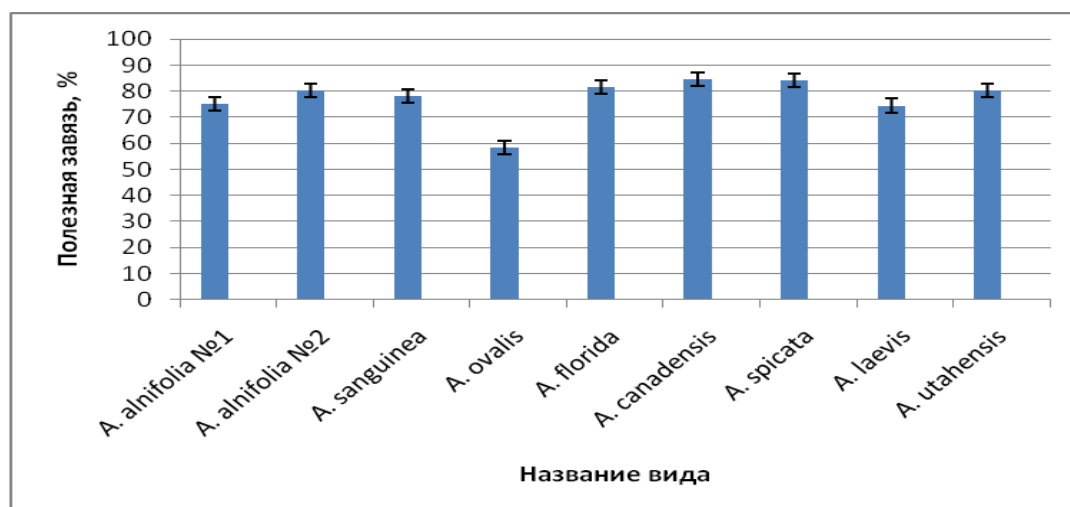


Рис 6 Полезная завязь некоторых видов рода *Amelanchier* M.

Средняя масса ягоды по видам составила 0,78 г, при этом она варьировала от 0,59 до 1,01 г (рис. 7).

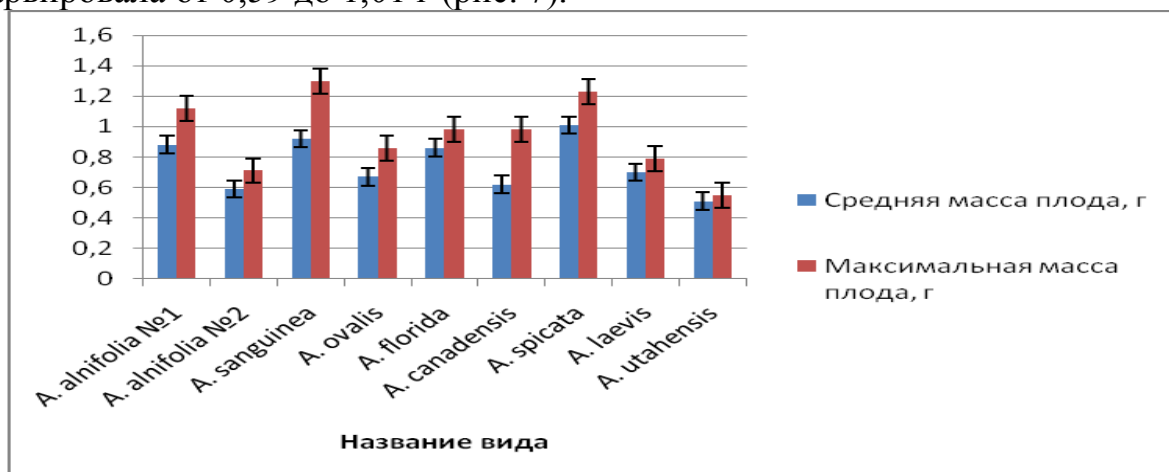


Рис. 7 Изменчивость показателей средней и максимальной массы плода изученных видов рода *Amelanchier* М.

Средняя масса ягоды по видам за период исследования варьировала от 0,51 у *A. alnifolia* № 2 до 1,11 г у *A. spicata* в 2010 году. Наиболее высокая средняя масса ягоды по среднегодовалым данным отмечена у *A. spicata* и *A. sanguinea*. Изменчивость показателя максимальной массы ягоды по видам находилось в пределах 0,71-1,30 г и составило в среднем 0,95 г. Достоверно большую среднюю массу ягод имели виды *A. alnifolia* № 1 (1,12), *A. spicata* (1,23), *A. florida*(0,98) и *A. canadensis* (0,98). Наибольшую стабильность по данному признаку за весь период наблюдений проявили все изученные виды ( $V < 10\%$ ).

Семенная продуктивность ирги. В результате изучения семенной продуктивности видов ирги, установлено, что все виды ирги плодоносят ежегодно и дают наряду с полноценными семенами невыполненные. Среднее число семян в ягоде ирги различно: размах изменчивости по видам составил от 6,9 до 9,9 шт. Среднее число семян в ягоде составляет 7,8 шт. Достоверно большее число семян содержится в ягодах видов *A. florida* (9,9), *A. ovalis* (9,3), *A. sanguinea* (7,6 шт.). Достоверно меньшее число семян содержат ягоды видов *A. utahensis* (7,1), *A. alnifolia* № 2 (7,0) и *A. alnifolia* № 1 (6,9 шт.) (рис. 8).

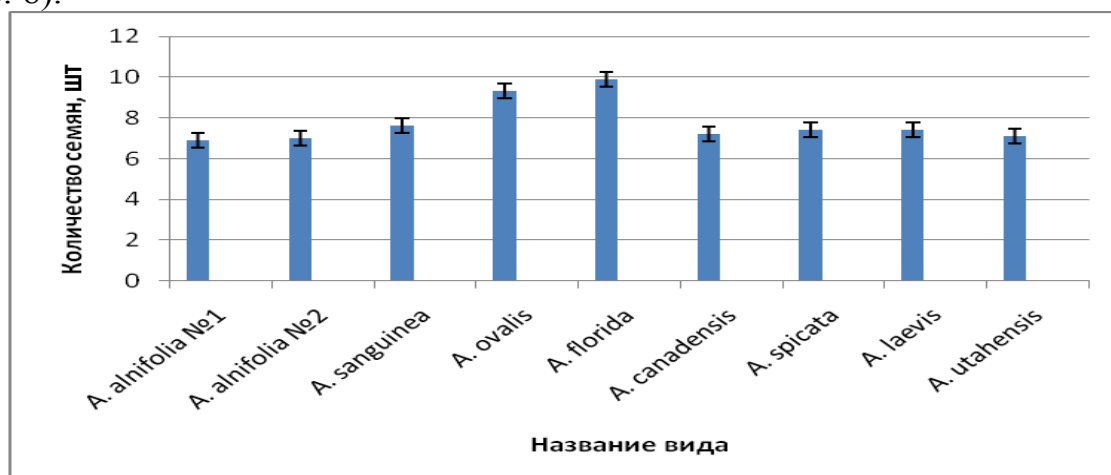


Рис. 8 Изменчивость завязанных семян в ягоде ирги, шт (2010-2013 гг.)



Средняя масса 1000 штук семян у изученных видов находилась в пределах от 4,27 до 7,14 г и составила в среднем 6,33 г. По данному показателю выделились *A. canadensis*, (5,31) и *A. utahensis* (4,27), масса 1000 шт. семян, у которых оказалась достоверно меньше, чем у остальных видов. Масса 1000 шт. семян у вида *A. laevis* (7,14) оказалась достоверно выше, чем у остальных видов (рис. 9).

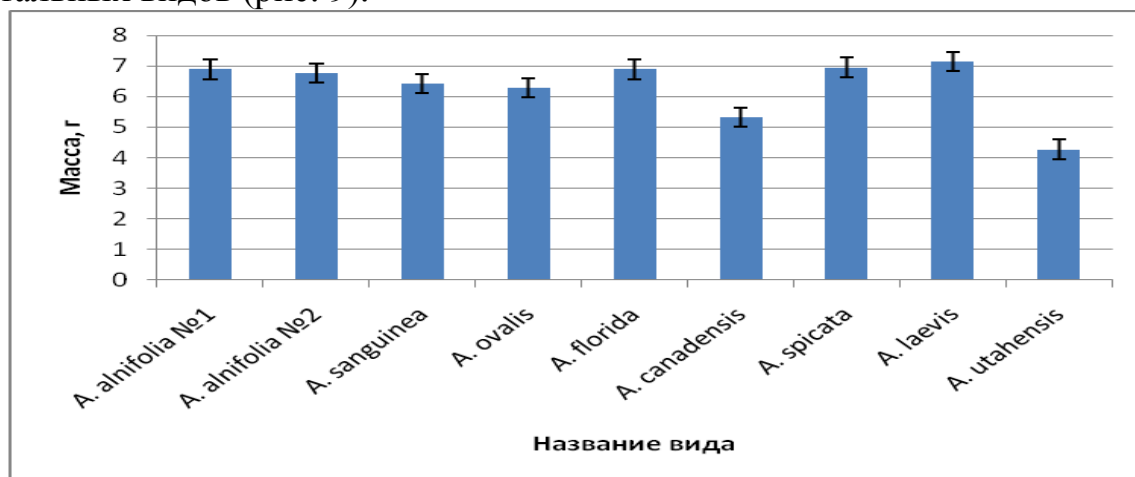


Рис. 9 Масса (1000 шт) семян некоторых видов ирги, г

Анализ удельной массы семян от средней массы ягод ирги по видам показал, что у большинства видов данный показатель находится в пределах от 9,5 до 9,9 % кроме вида *A. spicata*, у которого он был наибольший и составил 10,2%.

Урожайность ирги. Проведенный анализ урожайности видов ирги в 2010-2013 гг. показывает стабильную её прибавку. В среднем прибавка урожая в зависимости от вида ирги за трехлетний период составила 0,1-2,4 кг.

Аномально высокие температуры воздуха и продолжительный период отсутствия осадков в 2010 году оказали негативное влияние на формирование и созревание плодов ирги, что отразилось на урожайности. В 2010 году она оказалась минимальной за все годы исследований. Средняя урожайность составила всего 3,6 кг/куст.

Таким образом, в результате исследований установлено, что наибольшую урожайность среди изучаемых видов имеют *A. alnifolia* № 2 (6,3 кг/куст), *A. florida* (5,6 кг/куст), *A. sanguinea* (5,2 кг/куст), *A. alnifolia* № 1 (4,8 кг/куст) (рис. 10).

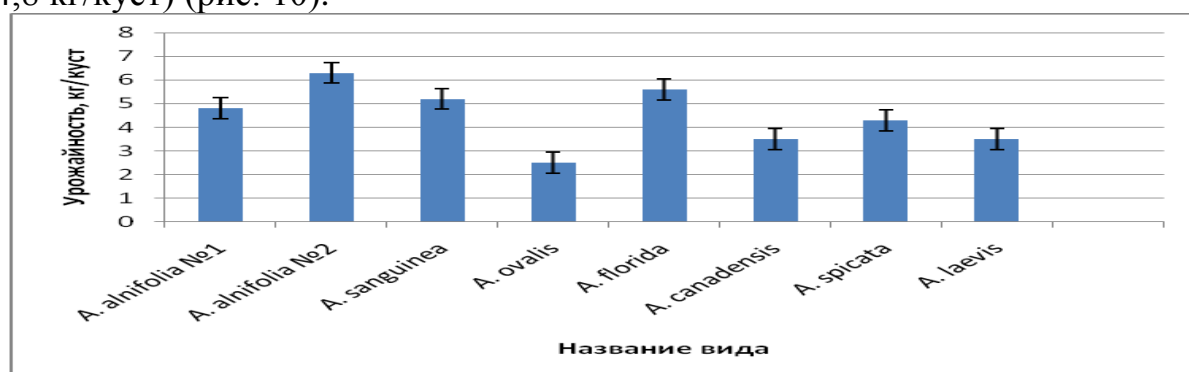


Рис. 10 Урожайность ягод видов ирги, (2010-2013 гг.)

В ходе четырёхлетних исследований растений ирги по урожайности, можно отметить, что средняя урожайность с куста варьировала в пределах от 0,3 кг (ютская) до 6,3 кг/куст (ольхолистная №2).

### ***Биохимическая характеристика плодов ирги***

Содержание сахаров и сухих растворимых веществ. Содержание сахаров и сухих растворимых веществ является одним из важнейших технологических качеств видов ирги.

Наиболее высоким содержанием сахаров в плодах характеризовались растения видов *A. alnifolia* № 2 (8,42 %), *A. sanguinea* (9,06 %), *A. florida* (8,66 %), *A. laevis* (8,38 %) (рис. 11).

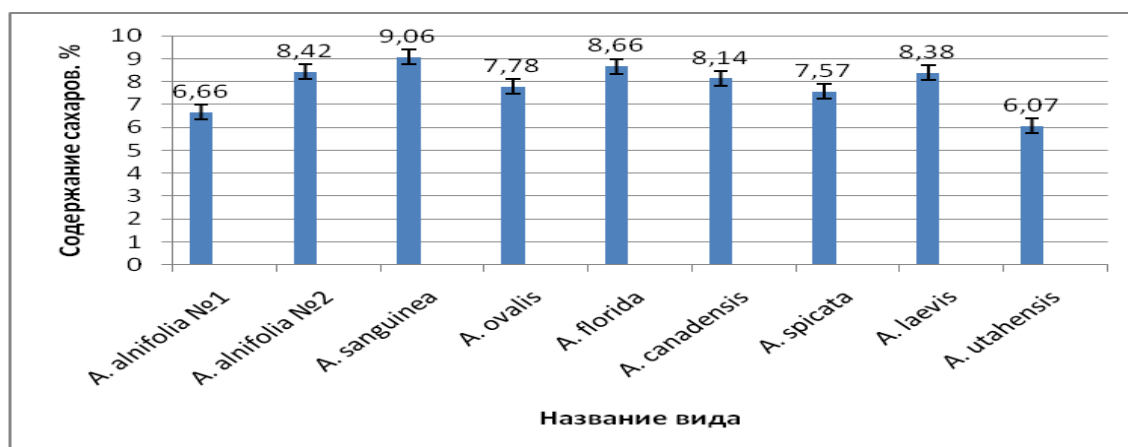


Рис. 11 Содержание сахаров в ягодах ирги, % (2010-2013 гг.)

По содержания сухих растворимых веществ в ягодах *A. alnifolia* № 2 отличилась наиболее высоким содержанием на протяжении периода 2010-2013 гг., максимум был отмечен 2011 году. Данный показатель у изученных видов ирги составил от 27,8 % до 32,2 % (рис. 12). В среднем содержание сухих растворимых веществ в плодах составляет 26,7%, а общая сумма сахаров – 7,9%.

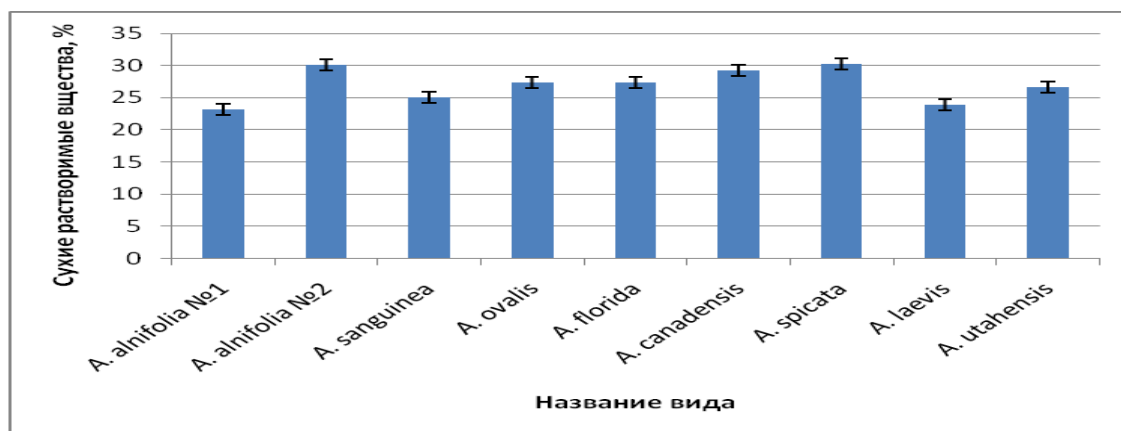


Рис. 12 Содержание растворимых сухих веществ в ягодах ирги, % (2010-2013 гг.)

Содержание аскорбиновой кислоты. Максимальные показатели содержания витамина С у исследованных видов наблюдались в 2013 году, от 40,03-45,5 мг/100 г, тогда как минимальные значения пришлись на 2010 год.

Абсолютным лидером по данному признаку оказался вид *A. alnifolia* № 2. Средний показатель достигает самого высокого значения среди остальных видов. Более того, в период 2010-2013 гг. варьирование содержания аскорбиновой кислоты наблюдалось с 42,52 до 45,49 мг/100 г. Минимальный показатель содержания аскорбиновой кислоты за весь исследуемый период, выявлен у *A. spicata* в 2010 году – 38,04 мг/100 г, а в 2013 низким содержанием отличалась *A. laevis* – 40,03 мг/100 г.

Среднее содержание АК в ягодах изученных нами видов ирги составило 41,89 мг/100г, с размахом варьирования от 40,22 мг/100 г у вида *A.spicata* до 43,78 мг/100г у вида *A. alnifolia* № 2 (рис. 13).

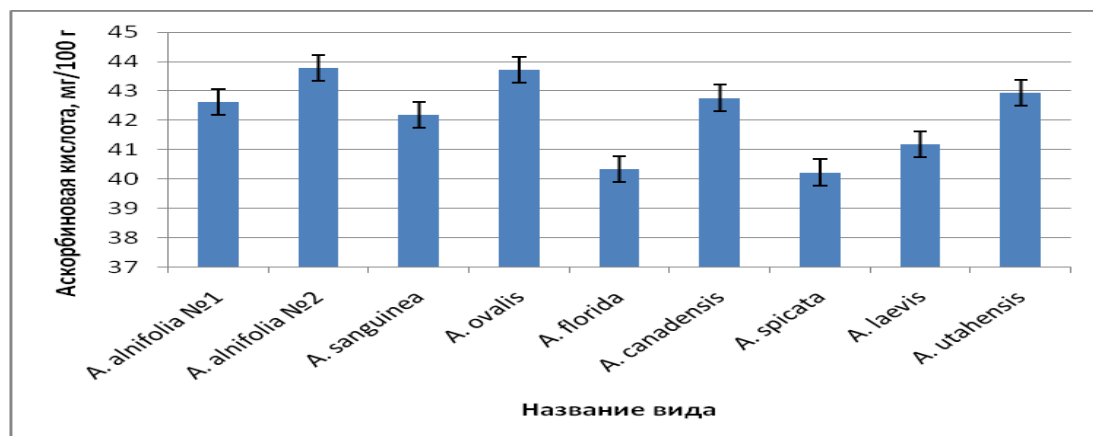


Рис. 13 Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах ирги, мг/100 г (2010-2013 гг.)

Содержание антоцианов. Наибольшее число антоцианов в 2012 году имели: *A.florida* (628,34 мг/100 г), *A. alnifolia* № 1 (468,37 мг/100 г) и *A. alnifolia* № 2 (470, 27 мг/100 г). Максимальные показатели на протяжении всего периода исследования остаются за данными видами (рис. 14).

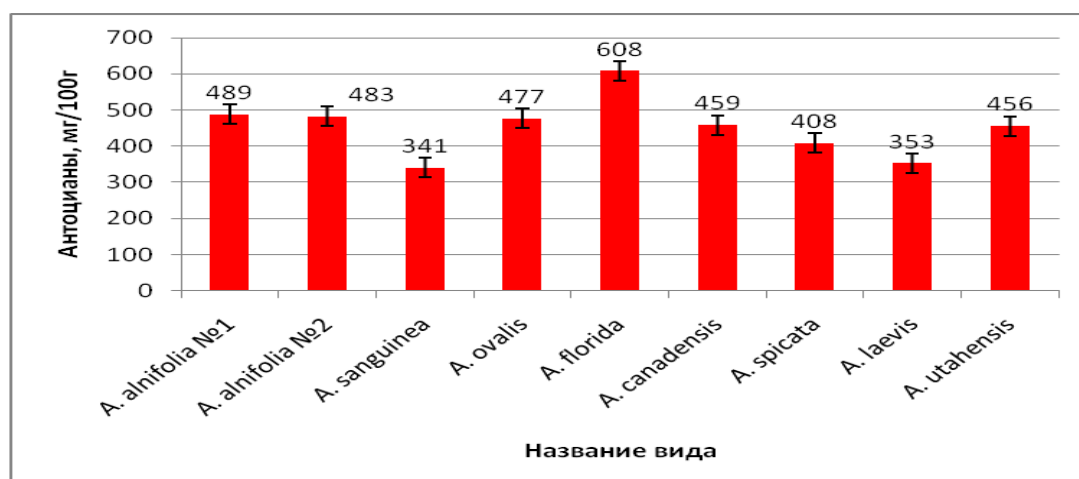


Рис. 14 Изменчивость содержание антоцианов в ягодах ирги, мг/100 г, (2010-2013 гг.)

Наименьшим числом антоцианов в плодах, характеризовалась в 2010 году (*A. laevis* 320,56 мг/100 г).

Дегустационная оценка плодов. Дегустационная оценка плодов видов и сортов ирги показала, что по вкусовым качествам наилучшими являются *A. alnifolia* № 1 и *A. florida* (5 баллов). Плоды сладкие без посторонних привкусов горечи и отсутствием терпкости. Плоды *A. alnifolia* № 2 и *A. canadensis* также были оценены достаточно высоко – 4,9 и 4,8 баллов соответственно. Однако оценка была снижена в связи с наличием слабовыраженной терпкости.

Оценка привлекательности плодов ирги показала, что виды *A. alnifolia* № 1 и *A. florida* получили оценку 5 баллов за крупноплодные, выровненные по форме плоды, с яркой окраской. У ирги колосистой и овальной встречались плоды среднего размера, не выровненные по форме, однако вкусовые качества, оцененные в 4,3-4,6 баллов, в целом характеризуют их как виды с приемлемыми потребительскими качествами.

Проведенные исследования дают представление о химическом составе ягод ирги изученных видов, что позволяет использовать выделенные виды в селекции на высокое содержание сахаров, сухих веществ и витамина С.

Таким образом, по результатам оценки ирги по качественным признакам в качестве источников повышенного содержания биологически активных веществ рекомендуются виды, имеющие высокие показатели по содержанию:

- ◆ сахаров – *A. alnifolia* № 2, *A. sanguinea*, *A. florida*, *A. canadensis*, *A. laevis*;
- ◆ сухих растворимых веществ – *A. alnifolia* № 2, *A. ovalis*, *A. florida*, *A. canadensis*, *A. spicata*, *A. utahensis*;
- ◆ аскорбиновой кислоты – *A. alnifolia* № 1; *A. alnifolia* № 2, *A. ovalis*, *A. florida*, *A. canadensis*, *A. utahensis*; *A. sanguinea*;
- ◆ антоцианов – *A. alnifolia* № 1, *A. alnifolia* № 2, *A. ovalis*, *A. florida*.

## **ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ИРГИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЧР**

Комплексная селекционная оценка генофонда ирги. В ходе изучения видов рода *Amelanchier* выделены перспективные виды, в результате исследования представляют интерес для селекционной работы. По комплексу признаков к наиболее ценным видам можно отнести следующих представителей рода *Amelanchier*.

По высоким показателям зимостойкости выделены следующие виды рода *Amelanchier*: *A. alnifolia* №1, *A. alnifolia* №2, *A. sanguinea*, *A. florida*, *A. canadensis*, *A. spicata*. Исследование засухоустойчивости ирги в условиях Белгородской области свидетельствуют о ее высоком уровне у *A. alnifolia* № 1, *A. ovalis*, *A. florida*, *A. canadensis*. Наилучшими показателями морфоструктурных компонентов продуктивности отмечены у *A. sanguinea*, *A. florida*, *A. canadensis*, а также по проценту полезной завязи к вышеперечисленным видам ирги можно добавить *A. alnifolia* № 2 и *A. spicata*.

Максимальную массу плода имели следующие виды *A. alnifolia* № 1, *A. sanguinea*, *A. spicata*. *A. alnifolia* № 1 и *A. canadensis* выделяются по малому содержанию семян в ягодах. По показателям высокой урожайности были выделены следующие виды *A. alnifolia* № 2, *A. sanguinea*, *A. florida*. Источником высокого содержания в ягодах растворимых сухих веществ

являются *A. alnifolia* № 2, *A. ovalis*, *A. florida*, *A. canadensis*, *A. spicata*, *A. utahensis*. Наибольшее содержание сахаров в плодах ирги характерно для *A. alnifolia* № 2, *A. sanguinea*, *A. florida*, *A. canadensis*, *A. laevis*. Плоды *A. alnifolia* № 1, *A. alnifolia* № 2, *A. ovalis*, *A. florida* отличаются более высоким содержанием антоцианов. По комплексу признаков к наиболее ценным видам можно отнести *A. florida*, *A. sanguinea*, *A. alnifolia* № 1 и *A. canadensis*.

Хозяйственно – биологическая оценка видов ирги по комплексу признаков. В результате исследований изучены морфо-биологические особенности некоторых видов рода *Amelanchier*. На основании результатов изучения дана хозяйственно-биологическая характеристика лучших из них и перспективных форм ирги (Форма 1. (*A. florida*) и Форма 2. (*A. florida*)), представляющие интерес для пищевой промышленности и являются перспективным исходным материалом для селекционной работы. Выделены источники хозяйственно-ценных признаков для селекционной практики.

Размножение растений ирги с использованием семян. Всхожесть семян отличается по видам и варьирует от 19 у ирги гладкой до 85 % у канадской. При посеве семенами ирга дала первые плоды в 3-летнем возрасте.

Устойчивость к болезням и вредителям. За годы наблюдений за видами ирги, растущими в коллекции Бот сада НИУ «БелГУ», не было выявлено каких бы то ни было опасных болезней и лишь иногда на растениях были замечены неспецифичные вредители. Поражения вредителями были единичные и опасности ни для растений, ни для урожая не представляют. Ирга является в настоящее время комплексно устойчивой культурой по отношению к болезням и вредителям. Вредители к ней еще не приспособились, существует разрыв между биоритмами растений ирги и вредителей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Выводы

1. Разработана научная концепция эколого-биологической изменчивости генофонда ирги (*Amelanchier* Medik.) при интродукции ее в условиях юго-запада ЦЧР, отобраны наиболее перспективные виды по комплексу хозяйственно-ценных признаков: *A. florida*, *A. sanguinea*, *A. alnifolia* № 1 и *A. canadensis*. Выявлено, что ирга является перспективной культурой для возделывания в условиях юго-запада ЦЧР, так как установлен высокий адаптационный потенциал испытываемых видов.

2. Установлен высокий уровень зимостойкости ирги в условиях юго-запада ЦЧР у большинства изученных видов. Незначительное подмерзание побегов отмечено у видов *A. ovalis* и *A. laevis* при небольшом повреждении коры (0,1 балл). Повреждение коры у *A. utahensis* наблюдалось в степени 0,3 балла.

3. Выявлено, что в условиях юго-запада ЦЧР выявлены устойчивые к

засухе виды (*A. ovalis*; *A. alnifolia* № 1; *A. florida*; *A. canadensis*; *A. laevis*, среднеустойчивые к засухе виды: *A. sanguinea*; *A. alnifolia* № 2, *A. spicata*. В основном все изученные виды являются устойчивыми к засухе.

4. Установлено, что наибольшую урожайность среди изучаемых видов имеют *A. alnifolia* № 2, *A. alnifolia* № 1 и *A. florida*, *A. sanguinea*. Наиболее интенсивное нарастание урожайности отмечено у *A. alnifolia* № 1, *A. alnifolia* № 2 и *A. florida*, *A. sanguinea*.

5. Анализ семенной продуктивности показал, что среднее число семян в плодах ирги различно: размах изменчивости по видам составил от 6,9 до 9,9 шт. Среднее число семян в плоде составляет 7,8 шт. Достоверно большее число семян содержится в плодах видов *A. florida* (9,9), *A. ovalis* (9,3), *A. sanguinea* (7,6 шт.). Достоверно меньшее число семян содержат плоды видов *A. utahensis* (7,1), *A. alnifolia* № 2 (7,0) и *A. alnifolia* № 1 (6,9 шт.).

6. Выявлены в результате исследований химического состава плодов виды с наиболее высоким содержанием сахаров – *A. sanguinea* (9,17%), *A. florida* (8,83 %), *A. laevis* (8,75 %), *A. alnifolia* № 2 ( 8,57 %). В среднем содержание сухих растворимых веществ в плодах составляет 26,7%, а общая сумма сахаров – 7,9%. Среднее содержание аскорбиновой кислоты у изученных видов ирги составило 41,89 мг/100г, с размахом варьирования от 40,22 мг/100 г у вида *A. spicata* до 43,78 мг/100г у вида *A. alnifolia* № 2. Наибольшее количество антоцианов в 2012 году выявлено у *A. florida* (628,34 мг/100 г), *A. alnifolia* № 1 (468,37 мг/100 г) и *A. alnifolia* № 2 (470, 27 мг/100 г). Наименьшим количеством антоцианов в плодах, характеризовалась в 2010 году *A. laevis* (320,56 мг/100 г).

7. Устойчивость к болезням и вредителям в условиях юго-запада ЦЧР проявили все изученные виды ирги.

8. Определены направления использования видов ирги при интродукции в условиях юго-запада ЦЧР. К наиболее перспективным источникам для селекции отнесены представители *A. florida*, *A. sanguinea*, *A. alnifolia* № 1 и *A. canadensis*.

### **Рекомендации для производства и селекции**

1. Для промышленного возделывания и любительского садоводства на юго-западе ЦЧР по комплексу хозяйственно-ценных признаков рекомендуются *A. florida*, *A. sanguinea*, *A. alnifolia* № 1 и *A. canadensis*.

2. В качестве источников наилучших показателей морфоструктурных компонентов продуктивности рекомендуются *A. sanguinea*, *A. florida*, *A. canadensis*, а также по проценту полезной завязи к вышеперечисленным видам ирги *A. alnifolia* № 2 и *A. spicata*.

3. Предлагаются следующие виды для использования в селекции в качестве источников хозяйственно-ценных признаков:

- ◆ засухоустойчивость – *A.alnifolia* № 1, *A.ovalis*, *A. florida*, *A. canadensis*;
- ◆ комплексная устойчивость к болезням и вредителям – все изученные виды;
- ◆ урожайность – *A. alnifolia* № 2, *A. sanguinea*, *A. florida*;
- ◆ малосемянность – *A. alnifolia* № 1 и *A. canadensis*.

4. В качестве источников повышенного содержания биологически активных веществ рекомендуются виды, имеющие высокие показатели по содержанию:

- ◆ сахаров – *A.alnifolia* № 2, *A. sanguinea*, *A. florida*, *A. canadensis*, *A. laevis*.;
- ◆ сухих растворимых веществ – *A.alnifolia* № 2, *A. ovalis*, *A. florida*, *A. canadensis*, *A.spicata*, *A. utahensis*;
- ◆ аскорбиновой кислоты – *A alnifolia* № 1; *A.alnifolia* № 2, *A.ovalis*, *A. florida*, *A. canadensis*, *A. utahensis*; *A. sanguinea*;
- ◆ антоцианов – *A.alnifolia* № 1, *A.alnifolia* № 2, *A. ovalis*, *A. florida*.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *Статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК*

1. Степанова А.В., Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А., Мячикова Н.И., Степанова Д.В. Плоды видов рода *Amelanchier* Medik. как источник антоцианов в условиях Белогорья // Научные ведомости БелГУ. – 2012. – № 10 (129). Выпуск 18/2. – С. 103-106.
2. Писарев Д.И., Новиков О.О., Писарева Н.А., Автина Н.В., Безменова М.Д., Степанова А.В. Изучение состава антоцианов ирги ольхолистной – *Amelanchier alnifolia* Nutt с использованием матрично-активированной лазерной десорбционной ионизации (MALDI) // Научные ведомости БелГУ. – 2012. – № 22 (117). Выпуск 16/2. – С. 167-172.
3. Степанова А.В., Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А., Степанова Д.В. Продуктивность некоторых видов рода *Amelanchier* Medik. // Вестник НГАУ. – 2012. – № 2 (23). – С. 25-29.
4. Степанова А.В., Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А. Урожайность некоторых видов рода *Amelanchier* Medik. при интродукции в Ботаническом Саду Белгородского государственного национального исследовательского университета // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ / ВСТИСП. – М., 2010. – Т. XXV. – С. 105-106.
5. Сорокопудов В.Н., Мячикова Н.И., Степанова А. В. Плоды редких культур Ботанического сада Белгородского государственного университета как основа диетического питания и сырья для фармацевтической промышленности // Научные Ведомости. Серия Медицина. Фармация, 2011. – № 4 (99). – Выпуск 13/2. – С.199-203.
6. Чулков А.Н., Дейнека В.И., Сорокопудов В.Н., Дейнека Л.А., Степанова А.В. Антоцианы плодов шести видов *Amelanchier* sp. // Научные ведомости БелГУ. – 2011. – № 9 (104) – выпуск 15/2. – С. 208-214.
7. Степанова А.В., Сорокопудов В.Н. Декоративные свойства некоторых видов рода *Amelanchier* Medik. // Цветоводство. – 2012. – № 3. 24-27.
8. Степанова А.В., Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А., Степанова Д.В., Мячикова Н.И. Качество плодов видов ирги в условиях Белгородской

области // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1; URL: [www.science-education.ru/115-11222](http://www.science-education.ru/115-11222) (дата обращения: 07.01.2015).

9. Степанова А.В., Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А., Степанова Д.В., Мячикова Н.И. Перспективы селекции ирги в условиях Белгородской области // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: [www.science-education.ru/113-11117](http://www.science-education.ru/113-11117) (дата обращения: 07.01.2013).

**Статьи в прочих изданиях:**

10. Редкие культуры в вашем саду: учебн.-метод. Пособие / сост.: В.Н. Сорокопудов, О.А. Сорокопудова, Н.И. Мячикова, В.Ю. Жиленко, А.В. Степанова и др. – Белгород: ИПК НИУ «БелГУ», 2012. – С. 29-33.

11. Степанова А.В., Сорокопудов В.Н. Культура *Amelanchier Medik.* в историческом аспекте и перспектива ее использования в Белогорье // Белгородский агромир. – 2012. – Вып. № 7 (61). – С. 24-27.

12. Безменова М.Д., Сорокопудов В.Н., Степанова А.В. Черемуха и ирга в озеленении населенных мест Белгородской области // Белгородский агромир. – 2010. – Вып. № 4 (57). – С. 34-37.

13. Степанова А.В. Ирга в ландшафтном дизайне // Современные проблемы и инновации в ландшафтной архитектуре: материалы международной науч.-практ. конф. (Брянск, 15-17 ноября 2012 г.) / Брян. Гос. Инженерн.-технолог.акад.- Брянск, 2012.- С. 138-140.

Подписано в печать \_\_.01.2015. Формат 60×84/16  
Гарнитура Times. Усл. п. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ \_\_.  
Оригинал-макет подготовлен и тиражирован в ИД «Белгород»  
НИУ «БелГУ». 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85