**ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И
БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ И ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ
СМОРОДИНЫ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**DYNAMICS OF ACCUMULATION OF ASCORBIC ACID AND BIOCHEMICAL
COMPOSITION OF FRUITS AND LEAVES OF SOME VARIETIES OF CURRANTS
IN THE OREL REGION**

**ЮШКОВА Е.И.
ПОЛЕХИНА Н.Н.
БОБКОВА Е.А.
ХМАРИНА А.К.**

**YUSHKOVA E.I.
POLEKHINA N.N.
BOBKOVA E.A.
KHMARINA A.K.**

*Орловский государственный
университет им. И.С. Тургенева*

*Orel State University named after I.S.
Turgenev*

chemistry.med@yandex.ru

chemistry.med@yandex.ru

doi: 10.18411/pivsn-7

idsp: pivsn-7

АННОТАЦИЯ

Исследована динамика накопления аскорбиновой кислоты в плодах и листьях некоторых сортов смородины; проведено сравнительное изучение биохимического состава плодов красной и черной смородины и определена возможность использования сырья как компонента растительных сборов.

Ключевые слова: аскорбиновая кислота, биохимический состав, черная смородина, красная смородина.

ABSTRACT

The dynamics of the accumulation of ascorbic acid in the fruits and leaves of some varieties of currants was studied; A comparative study of the biochemical composition of the fruits of red and black currants was carried out, and the possibility of using raw materials as a component of plant collections was determined.

Keywords: ascorbic acid, biochemical composition, black currant, red currant.

ВВЕДЕНИЕ

Профилактика и лечение заболеваний с применением для этих целей лекарственных средств растительного происхождения не теряет своей актуальности. Это обусловлено спецификой комплексного воздействия лекарственных растений и препаратов на их основе на организм человека при отсутствии выраженных побочных эффектов, что имеет особое значение в терапии хронических заболеваний.

Черная смородина значительно превосходит большинство плодовых и ягодных культур по накоплению в ягодах аскорбиновой кислоты и Р – активных соединений [1]. По данным ВИР смородина черная накапливает витамина С в 5 раз больше, чем красная, однако по содержанию пектиновых веществ красная смородина не уступает черной [2].

Биохимический состав плодов смородины определяет ее фармакологические свойства. Употребление плодов смородины черной способствует понижению кровяного давления, улучшению состояния сердечно – сосудистой системы и повышению аппетита. Оказывает витаминное, мочегонное, общеукрепляющее, противоатеросклеротическое, противовоспалительное, болеутоляющее действие,

усиливаются функции желудка, кишечника и печени. Листья обладают потогонным, противовоспалительным, мочегонным действием, стимулируют функции коры надпочечников, способствуют выведению пуриновых веществ, мочевой кислоты. Плоды и листья черной смородины входят в состав сборов витаминных и общеукрепляющих, например, сбор витаминный № 1 (*Species vitaminicae* №1), влияющих на регуляцию иммунных процессов, регулирующих энергетический обмен.

На биохимический состав плодов влияет целый комплекс таких факторов, как сортовые особенности, почвенно-климатические условия выращивания, степень зрелости, величина ягод и различные факторы среды [3]. Так, по мнению ряда авторов, наибольшему накоплению аскорбиновой кислоты способствуют минимальные температуры во время созревания ягод [4].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования – проследить динамику накопления аскорбиновой кислоты в плодах и листьях некоторых сортов смородины; провести сравнительное изучение биохимического состава плодов красной и черной смородины и определить возможность использования сырья как компонента растительных сборов.

Объектами исследования были выбраны сорта смородины средних сроков созревания: черной - сорт «Пигмей», красной - сорт «Розетта». Изучение биохимического состава плодов смородины проводили на растениях, культивируемых в условиях Орловской области, которая характеризуется умеренно-континентальным климатом с теплым летом. Средние температуры июня – июля составляют 17,4 - 19,4°C, количество осадков колеблется около 66 - 90 мм. Сбор сырья производили в разные периоды развития плодов с интервалом 1 неделя после окончания массового цветения растений (июнь - июль). Средние температурные данные июня-июля 2018 года соответствовали 22,3-25,2°C, количество осадков составило 65,3-87,6 мм.

Биохимический анализ плодов проводили по стандартным методикам в трехкратной повторности [5]. Количественный анализ биологически активных веществ проводили в жидких экстрактах методами титрования и спектрофотометрии на спектрофотометре ПЭ-5300ВИ. Достоверность экспериментальных данных оценивали методами математической статистики с учетом критерия Стьюдента с привлечением современных программных средств с помощью приложений Microsoft Office Word 10 и Excel 2010 для Windows 10.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ экспериментальных данных позволил установить динамику накопления аскорбиновой кислоты в завязи, в плодах начала созревания, зрелых ягодах. Параллельно исследовали накопление аскорбиновой кислоты в листьях смородины. На рисунке 1 представлены данные о содержании витамина С за период наблюдения, показано, что минимальное количество аскорбиновой кислоты содержится в завязи и зеленых плодах – 151,2 мг/100г («Пигмей»), 43,5 мг/100г («Розетта»), максимальное значение аскорбиновой кислоты отмечено в полужелтых ягодах – 172,6 мг/100г («Пигмей»), 48,4 мг/100г («Розетта»), в дальнейшем происходит снижение аскорбиновой кислоты, особенно в спелых и перезрелых ягодах. Среднее содержание аскорбиновой кислоты за период наблюдения в плодах смородины составило 160,6 мг/100г («Пигмей») и 45,26 мг/100г («Розетта»).

При изучении химического состава мякоти ягод, согласно исследованиям, Орловского ВНИИ СПК, содержание аскорбиновой кислоты должно соответствовать следующей градации: низкое (меньше или равно) - 100мг/100г; ниже среднего – 100 - 150мг/100г; среднее – 150 - 200мг/100г; высокое – 210 – 300мг/100г; очень высокое – 300 мг/100 г [6]. Таким образом, выбранный нами сорт черной смородины содержит среднее количество витамина С.

Рисунок 1. Диаграмма изменения содержания аскорбиновой кислоты по мере созревания плодов смородины, ($n=3$; $P \leq 0,05$)

Известно, что лист смородины, как и другой плодовой культуры, является органом, синтезирующим аскорбиновую кислоту, которая затем распространяется в другие органы растения. Максимальное количество витамина С в листьях накапливается к концу вегетативного периода. В начале плодообразования основным потребителем его становятся плоды [7].

В период наблюдения отмечено увеличение содержания аскорбиновой кислоты в листьях к моменту созревания плодов как красноплодного, так и черноплодного сорта смородины, для сорта «Пигмей» - в 1,13 раза, для сорта «Розетта» - 1,14 раза.

Рисунок 2. Диаграмма изменения содержания аскорбиновой кислоты в листьях смородины за период наблюдения, ($n=3$; $P \leq 0,05$)

Анализ экспериментальных данных показал превышение содержания витамина С в листьях по сравнению с плодами в 1,28 раза у черной смородины и в 4,9 раза у красной.

Биохимический состав плодов смородины представлен в таблице 1.

*Биохимический состав плодов черной и красной смородины
(с доверительной вероятностью $p < 0,05$)*

Вид растительного сырья	Сумма неорганических кислот, % (по яблочной кислоте)	Содержание витамина С, мг/100г	Содержание витамина Р, мг/100г
Плоды черной смородины сорта «Пигмей»	2,23±0,24	172,6±4,80	1,76±0,73
Плоды красной смородины сорта «Розетта»	1,396±0,33	48,4±4,42	1,6±0,28

Как видно из таблицы по сумме неорганических кислот, содержанию витамина С и витамина Р плоды черной смородины превосходят плоды красной смородины. Результаты проведенных исследований коррелируют с литературными данными [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что климатические условия лета 2018 года явились благоприятными для достаточного накопления биологически активных веществ в плодах и листьях черной и красной смородины. Для использования данных видов сырья, как компонентов профилактических, общеукрепляющих, витаминных сборов следует производить сбор плодов в фазе начала созревания, листьев в конце вегетационного периода. Срок годности сырья плодов и листьев 1 год.

Чай, настои и отвары, включающие листья и плоды смородины имеют в своем составе массу биологически активных веществ, и благотворно влияют на организм человека, предохраняют, предупреждают и лечат многие заболевания, поэтому такие напитки, рекомендуется пить всем, независимо от возраста и состояния здоровья.

1. Макаркина, М. А. Оценка сортов плодовых и ягодных культур, выращенных в условиях ЦЧ РРФ по биохимическим показателям плодов // Достижения науки и техники АПК. – 2010, № 10.
2. Бурмистров А.Д. Ягодные культуры. Ленинград, 1972. 184 с.
3. Шапошник Е.И., Дейнека Л.Д., Сорокопудов В.Н., Дейнека В.И., Бурменко В.В. Картушинский Ю.В., Трегубов А.В. Биологически активные вещества плодов *Ribes L.* // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2011, № 9 (104). - Выпуск 15. - С. 241-251.
4. Лазарева А.Г. Некоторые особенности биологии и иммунитета смородины в Краснодарском крае // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1972, Т. 46. - вып. 2. - С. 169-191.
5. Методы биохимического исследования растений / Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др.; Под ред. Ермакова А.И.. 3 изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение. 1987. 430с.
6. Программа и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИ СПК, 1999.
7. Тенгерекова Г.Г., Наквасина Е.И., Агаева О.П., Кузнецова О.В., Ляшевская Н.В. Динамика содержания аскорбиновой кислоты в смородине черной. // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных ре-гионов: настоящее, прошлое, будущее: материалы междунар. конф. Горно-Алтайск. – 2008, Ч. II. - С. 180–187.
8. Бжецева Н.Р. Биохимический состав плодов смородины // Новые технологии. - 2017, № 2. - С. 90-98.