

УДК 634.724:581.19

Ф. К. Джураева

Е. А. Иванова

Биохимическая оценка ягод перспективных местных форм смородины золотистой в условиях Оренбуржья

В статье представлены результаты биохимического исследования ягод перспективных местных форм смородины золотистой. Показаны изменения в зависимости от формы. Высоким накоплением в среднем по годам исследования выделились: по растворимым сухим веществам формы 1-2 (14,2%), 1-5 (15,8%), по аскорбиновой кислоте — форма 1-3 (65,9 мг/100 г), низкой кислотностью (1,0%) обладала форма 1-5. Десертными качествами характеризовались формы 1-1 (13,0), 1-5 (14,1). По комплексу биохимических показателей выделилась форма 1-5.

Ключевые слова: смородина золотистая, местные формы, химический состав, коэффициент вариации, погодные условия, изменчивость, Оренбуржье.

Смородина золотистая (*Ribes aureum Pursh*) завезена в Европу из Северной Америки в начале XIX века. В России смородина золотистая известна с 1816 г., впервые она была высажена в Никитском ботаническом саду, затем в Керчи. Начало селекционной работы по данной культуре связано с именем И. В. Мичурина [6].

Смородина золотистая сочетает практическую пользу с декоративностью — цветёт в конце весны многочисленными золотисто-жёлтыми цветами с медовым ароматом. Отличный медонос. Ягоды смородины золотистой разнообразны по вкусу и окраске, отличаются ароматом, высокой пищевой ценностью и высоким содержанием биологически активных веществ. В ягодах содержатся сахара (8%), органические кислоты (1%), каротин (до 5%), витамины С (до 85 мг/100 г), Р, пектиновые и дубильные вещества. В них также имеется йод. В кожице и мякоти плодов содержатся красящие вещества, идущие на изготовление пищевых красителей. Пектины и органические красители, обладая высокой поглотительной способностью, адсорбируют радионуклеиды, соли тяжелых металлов, ядохимикаты, токсины, шлаки, другие техногенные загрязнения и безболезненно выводят их из организма. По сравнению со смородиной черной в ее ягодах больше сахаров и меньше кислот, что и обуславливает их специфический десертный вкус. Витамина С в золотистой смородине меньше, чем в черной. Тем не менее плоды содержат много витамина А (каротина), опережая по этому показателю даже абрикосы и сладкий перец.

В нашем регионе, с присущими ему климатическими особенностями — высокими температурами, низкой влажностью воздуха и почвенной засухой летом, морозной, малоснежной, с оттепелями зимой, большой интерес представляет смородина золотистая, которая хорошо переносит недостаток влаги, довольно засухоустойчива. К почве данная культура нетребовательна, обладает высокой иммунностью, кусты почти не поражаются вредоносными насекомыми и болезнями. В суровые зимы растения могут подмерзать, но обладают высокой восстановительной способностью. Благодаря специфическим биологическим особенностям большое значение смородина золотистая имеет на вновь осваиваемых, засоленных и смытых почвах, крутых склонах, а также в полезащитных и агролесомелиоративных насаждениях с экстремальными климатическими условиями. По приблизительным данным, в лесных массивах и лесополосах на территории Оренбуржья смородиной золотистой занято более 3,7 тыс. га [5].

© Джураева Ф. К., Иванова Е. А., 2013

Цель наших исследований — дать оценку местным формам по биохимическому составу, показать изменения и выделить лучшие формы по признакам, перспективным для условий Оренбургской области. Конкретных данных по химическому составу ягод смородины золотистой в условиях Оренбуржья в литературе не отмечено.

Исследования проводили следующими методами: растворимые сухие вещества (РСВ) — рефрактометрически; титруемая кислотность (ТК) — титрованием 0,1 н. раствором гидроксида натрия с пересчетом по яблочной кислоте; аскорбиновая кислота (АК) — йодометрическим методом; дубильные вещества (ДВ) — титриметрически по Нейблуэру — Левенталю [1; 2; 3]. Статистическую обработку проводили по Доспехову [4].

Значительные различия температурного и водного режимов в годы проведения исследований позволили всесторонне оценить формы по качественным показателям в условиях Оренбуржья.

По данным гидрометеостанции г. Оренбурга, за годы исследования сумма положительных температур ниже +5°C за вегетационный период колебалась от 3090° до 3738,1°C. Наибольшее количество осадков за этот период выпало в 2011 г. (231 мм). Самым знойным оказался вегетационный период 2010 г. с аномальной жарой, минимальным количеством осадков — 82 мм, при норме 160 мм, большим количеством сухих дней (138) с относительной влажностью воздуха менее 30% (табл. 1).

Таблица 1

Гидрометеорологические данные за вегетационный период апрель-сентябрь (2009—2012 гг.)

Год изучения	Сумма положительных температур, °С	Сумма осадков, мм	Число сухих дней (относительная влажность менее 30%)
2009	3090	170	102
2010	3609,8	82	138
2011	3167,2	231	70
2012	3738,1	99,2	98

Экспериментальная работа выполнена на Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства (далее Оренбургской ОССиВ), расположенной в 4 км от восточной окраины г. Оренбурга. Опытный участок расположен на второй надпойменной террасе правого берега р. Урал. Терраса сложена преимущественно желто-бурыми, тяжелосуглинистыми карбонатными суглинками. Почва участка — южные черноземы, маломощные, смытые, с содержанием гумуса 2,5—3,0%; P_2O_5 — 2—3 мг/100 г; K_2O — 26 мг/100 г.

Исследования ягод смородины золотистой проводились в период с 2009 по 2012 г. в лаборатории Оренбургской ОССиВ. Показатели биохимического состава изучали в период оптимальной зрелости ягод (табл. 2). Обследовано 8 форм смородины золотистой, собранных в экспедициях по Оренбургской области и закрепленных на станции.

Растворимые сухие вещества являются одним из важных показателей, характеризующих выход готовой продукции, дающих возможность улучшить качество и уменьшить расход сырья при их переработке. За период исследований растворимые сухие вещества изучаемых форм варьировали от 11,5 до 18,8%. Формы 1-2, 1-3 практически одинаково реагировали на погодные условия. Коэффициент вариации по этим показателям $V < 10\%$, коэффициент вариации форм 1-1, 1-5 показывал среднее значение $V = 13,4\%$ и $V = 17,9\%$ соответственно.

Высоким накоплением растворимых сухих веществ в среднем по годам исследования выделились формы 1-2 (14,2%), 1-5 (15,8%).

Вкус плодов, а также пригодность их к переработке в большей степени определяются содержанием кислот. Содержание титруемых кислот варьировало от 0,8 до 1,8%.

Коэффициент вариации форм 1-1, 1-3 находился в пределах $V = 16,7\%$ и характеризовался средней изменчивостью в зависимости от метеорологических условий. Формы 1-2 и 1-5 показали высокую изменчивость, коэффициент вариации $V > 20\%$. Повышенным содержанием кислот выделилась форма 1-2 (1,5%), низкой кислотностью (1,0%) обладала форма 1-5.

Аскорбиновая кислота играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах, проходящих в организме человека, который не способен синтезировать аскорбиновую кислоту и получает её с пищей. Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины золотистой — признак неустойчивый и в целом зависит от метеорологических условий в период вегетации. Накопление аскорбиновой кислоты находилось в пределах 37,0—80,9 мг/100 г и отличалось средней и высокой вариабельностью ($V = 16,4—34,2\%$). Максимальным накоплением аскорбиновой кислоты за годы исследования характеризовалась форма 1-3 (65,9 мг/100 г).

Дубильные вещества придают плодам вяжущий терпкий вкус. При технологической переработке они играют особую роль, осветляя соки и придавая им товарный вид. Содержание дубильных веществ находилось в пределах от 0,32% до 0,5% с незначительным коэффициентом вариации у форм 1-2 и 1-5 ($V = 5,1\%$ и $V = 7,2\%$ соответственно) и средним уровнем коэффициента вариации $V = 19,5\%$ у формы 1-3. Форма 1-1 характеризовалась высокой изменчивостью ($V = 24,4\%$).

Ягоды смородины золотистой обладают разнообразным вкусом. Встречаются формы с очень сладкими, кисло-сладкими и кислыми ягодами, с ароматом и без него [5]. Вкусовые качества ягод смородины золотистой отражает показатель соотношения сахара к кислоте (СКК). Чем выше сахарокислотный коэффициент, тем лучше десертные качества плодов. Наибольший показатель, следовательно, хорошие десертные качества были у форм 1-1 (13,0), 1-5 (14,1).

Таблица 2

Биохимический состав ягод смородины золотистой на 100 г сырой массы (2009—2012 гг.)

Форма	Значения	PCB, %	TK, %	СКК	АК, мг/100 г	ДВ, %
1-1	Lim	11,5—16,0	0,9—1,4	11,9—18,8	37,0—76,8	0,36—0,5
	среднее	13,9	1,2	13,0	56,2	0,40
	V, %	13,4	16,7	26,2	34,2	24,4
1-2	Lim	13,7—15,5	1,2—1,8	10,1—18,8	47,3—67,2	0,37—0,4
	среднее	14,2	1,5	10,1	57,0	0,38
	V, %	6,7	20,7	25,3	19,0	5,1
1-3	Lim	11,7—14,2	1,0—1,4	9,6—11,7	46,6—80,9	0,32—0,43
	среднее	13,1	1,2	10,8	65,9	0,34
	V, %	9,2	16,7	10,2	27,9	19,5
1-5	Lim	12,8—18,8	0,8—1,2	10,6—20,5	46,6—64,7	0,41—0,5
	среднее	15,8	1,0	14,1	57,3	0,42
	V, %	17,9	29,4	28,5	16,4	7,2

По итогам исследования выделены 4 формы смородины золотистой по биохимическому составу, представляющие интерес для промышленного и любительского садоводства. Выявлено, что по содержанию растворимых сухих веществ формы 1-2, 1-3 характеризуются гомеостатичностью. Высоким содержанием аскорбиновой кислоты характеризовалась форма 1-3 (65,9 мг/100 г). Содержание аскорбиновой кислоты, титруемой кислотности, сахарокислотный коэффициент являются неустойчивыми признаками, что обусловлено метеорологическими условиями вегетационного периода. По комплексу показателей: PCB — 15,8%; кислотность — 1,0%; СКК — 14,1; аскорбиновая кислота — 57,3 мг/100 г; дубильные вещества — 0,42% — выделилась форма 1-5.

Список использованной литературы

1. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. ГОСТ 28562-90. Введ. 01.07.1991. М. : Изд-во стандартов, 2005. 12 с.
2. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. ГОСТ 25555.0-82 (СТ СЭВ 3010-81). Введ. 01.07.1983. М. : Изд-во стандартов, 1983. 4 с.
3. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений. М. : Колос, 1979. С. 236—239.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1985. 336 с.
5. Гнусенкова Е. А. Биологические особенности и ресурсная оценка *Ribes aureum Pursh* в Приуралье : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2003. 18 с.
6. Сорокопудов В. Н., Литвинова Л. С., Соловьева А. Е., Бурменко Ю. В., Сорокопудова О. А., Щербаков А. Н. Итоги селекции смородины золотистой на юге среднерусской возвышенности [Электронный ресурс] // Фундаментальные исследования. Электрон. науч. журн. 2012. № 9, ч. 4. С. 887—881. URL: <http://www.rae.ru/ru/publishing>

Поступила в редакцию 01.02.2013 г.

Джураева Флюра Косымовна, научный сотрудник

ГНУ «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства», ВСТИСП, РАСХН
460041, Российская Федерация, г. Оренбург, пос. Ростоши, п/о «Овощевод»
E-mail: ya.flora-14-59@yandex.ru

Иванова Елена Алексеевна, кандидат биологических наук

ГНУ «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства», ВСТИСП, РАСХН
460041, Российская Федерация, г. Оренбург, пос. Ростоши, п/о «Овощевод»
E-mail: orenburg-piodopitomnik@yandex.ru

F. K. Dzhuraeva

E. A. Ivanova

Biochemical assessment of promising local forms of gold currant in the conditions of the Orenburg region

The article presents the results of biochemical research of berries of promising local forms of gold currant. Changes depending on the form are shown. The research defined the forms with high accumulation on yearly average: forms 1-2 on soluble solids (14,2%), 1-5 (15,8%) on ascorbic acid with the form 1-3 (65,9 mg/100 g), form 1-5 possessed low acidity (1,0%). Forms 1-1 (13,0), 1-5 (14,1) were characterized as dessert sorts. Form 1-5 was distinguished by the complex of biochemical indicators.

Key words: golden currant, local forms, chemical composition, variation coefficient, weather conditions, volatility, Orenburg region.

Dzhuraeva Flyura Kosymovna, Research Assistant

GNU “Orenburg Experimental Station of Horticulture and Viticulture”, VSTISP, RASHN
460041, Russian Federation, p. Rostoshi, p/o “Ovoshchevod”
E-mail: ya.flora-14-59@yandex.ru

Ivanova Elena Alekseevna, Candidate of Biological Sciences

GNU “Orenburg Experimental Station of Horticulture and Viticulture”, VSTISP, RASHN
460041, Russian Federation, p. Rostoshi, p/o “Ovoshchevod”
E-mail: orenburg-piodopitomnik@yandex.ru