

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF FRUITS OF PRUNUS DOMESTICA

А. А. Грушин*, А. С. Сиднин, Э.Х Суханбердина

филиал Волгоградская опытная станция Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, 404160, Россия, Волгоградская обл., г. Краснослободск, опытная станция ВИР, 30, e-mail: gnavosvniir@yandex.ru

Аннотация

Пищевая и лечебно-профилактическая ценность плодов сливы, а также технологические качества определяются их биохимическим составом. Поэтому так важен поиск для селекционной работы источников биохимических компонентов. Исследования проводились на 260 коллекционных образцах сливы, выращиваемых на филиале Волгоградская ОС ВИР. Изучение биохимического состава плодов осуществлялась в лаборатории станции по общепринятым методикам. Определяли содержание сухих веществ, общих сахаров, кислот, аскорбиновой кислоты и вычислялся сахарокислотный индекс. Кроме того, определяли средний вес плодов. Описательная статистика выявила различия в степени вариабельности изученных показателей, но все они находятся в пределах нормы варьирования и их распределение близко к симметричному. Полученные данные позволили несколько расширить диапазон изменчивости содержания биохимических соединений в плодах сливы. Корреляционный анализ показал наличие высокой и заметной тесноты связи между сахарокислотным индексом и содержанием сахаров и кислот, а также умеренной у пары сухие вещества – сахара. В остальных случаях связь была слабой или отсутствовала. Выделены образцы с высоким содержанием биохимических соединений, как по отдельным показателям, так и по комплексу признаков, которые могут служить в качестве источников при селекции на качество плодов. Из них особое внимание заслуживают ‘Ренклюд Альтана’, ‘Ранняя Цимлера’, ‘Мечта’, ‘Гулева’, ‘Богатырская’, ‘Durancie’, ‘Венгерка Ажанская’, ‘Ренклюд Онтарио’.

Ключевые слова: слива, биохимический состав, крупноплодность, источники ценных признаков, описательная статистика и корреляционный анализ.

ВВЕДЕНИЕ

Слива довольно популярна в Нижнем Поволжье и культивируется, в основном, на приусадебных участках и в садоводческих хозяйствах. Плоды сливы ценятся за свои высокие десертные, профилактические, целебные свойства и потребляются, как в свежем, так и в переработанном виде. Из них готовят варенья, повидло, компоты, мармелад, желе, пастилу, соки, вина и наливки. Благодаря высокому содержанию сухих веществ, плоды сливы можно сушить и получать сухофрукты.

Для селекционеров сливы актуальными задачами остаются выведение сортов обладающих крупными плодами, отличающихся высокими вкусовыми и товарными качествами, с высоким содержанием биологически активных веществ.

Ещё Н.И. Вавилов подчеркивал, что «Всемерно должна быть выдвинута в первую очередь селекция на качество, на химический состав. Современная биохимия должна выяснить амплитуду сортовой и видовой химической изменчивости важнейших групп культурных растений. Селекция на химический состав разработана чрезвычайно мало» (Vavilov, 1965)

Благодаря исследованиям, проводимым на мировой коллекции сливы учёными ВИРа, были выделены доноры и источники ценных признаков, в том числе и по биохимическим показателям (Sharova et al., 1989, Radchenko, Strelitzia, 2013).

Целью наших исследований было изучить вариабельность биохимического состава образцов сливы в условиях Нижнего Поволжья, провести корреляционный анализ и выделить генисточники сливы обладающих комплексом ценных биохимических показателей и крупными плодами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом изучения были плоды сливы домашней 260 образцов коллекции ВИР, выращиваемых в филиале Волгоградская ОС ВИР. Коллекция представлена 72 образцами импортного происхождения и 188 – отечественного, из которых 140 образцов селекции научных учреждений Волгоградской области. Исследования проводились на протяжении 35 лет с 1961 по 1994 годы. Определяли содержание сухих веществ, общих сахаров, органических кислот, аскорбиновой кислоты (витамин С) и вычисляли сахарокислотный

индекс. Кроме того, мы сочли необходимым привести данные по такому важному показателю, как величина массы плода.

Биохимический анализ проводили в стационарной лаборатории биохимии по принятым в ВИРе методикам (Ермаков et al., 1987). Содержание сухих веществ определяли высушиванием до постоянного остатка; кислот – титрованием водной вытяжки 0,1N раствором щелочи с последующим перерасчётом на яблочную кислоту; общих сахаров – по методу Бертрана; аскорбиновой кислоты – йодометрическим методом (титрованием краской Тильманса).

Статистическую обработку данных осуществляли по Г.Н. Зайцеву (Zaytsev, 1973) и с использованием программы надстройкой «Пакет анализа» табличного процессора Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Одной из основных задач наших исследований было определение степени изменчивости биохимического состава и массы плодов. Описательная статистика вычислялась по данным, полученным для всей коллекции за все годы изучения (табл.1). Как следует из приведённых в таблице коэффициентов вариации, наименьшей вариабельностью обладают показатели содержание сухих веществ и общего сахара, и они находятся в пределах «нижней» нормы варьирования. Остальные показатели варьируют в большей степени, и находятся в «верхней» норме варьирования.

Близкие, а порой и совпадающие значения средней, моды и медианы говорят о близости распределения данных показателей к симметричному распределению (Zaytsev, 1973).

Таблица 1. Описательная статистика биохимических показателей и массы плода
Table 1. Descriptive statistics of biochemical characteristics and weight of fruit

Показатель	СВ %	Сах %	Кис %	С/К	АК мг/100 г	МП г
Среднее	17,25	9,06	1,382	7,28	10,71	26,76
Стандартная ошибка	0,11	0,07	0,016	0,128	0,18	0,43
Медиана	17	9	1,34	6,6	10	25,2
Мода	17	9,3	1,34	6,3	8,8	24
Стандартное отклонение	2,76	1,81	0,424	3,16	4,38	10,40
Дисперсия выборки	7,60	3,26	0,18	9,95	19,20	108,08
Коэффициент вариации	15,98	19,98	30,68	43,41	40,90	38,86
Экссесс	0,87	0,09	1,937	3,23	11,33	1,16
Асимметричность	0,66	0,32	0,741	1,35	2,27	0,82
Интервал	16,8	10,9	3,55	22,9	39,7	70,9
Минимум	11	4	0,4	1,6	2,8	7,4
Максимум	27,8	14,9	3,95	24,5	42,5	78,3
Счёт	656	669	667	612	604	573
Уровень надёжности (95,0)	0,21	0,14	0,032	0,25	0,35	0,85

* СВ – сухие вещества, в процентах (здесь и далее в пересчёте на сырой вес); Сах – общее количество сахаров, в процентах; Кис – содержание кислот в расчёте на яблочную кислоту, в процентах; С/К – отношение содержания сахаров к содержанию кислот; АК – содержание аскорбиновой кислоты в мг на 100 г; МП – масса плода в граммах.

В научной литературе приводятся следующие сведения о средних, минимальных и максимальных значениях данных показателей и о диапазоне их изменчивости в плодах сливы:

- содержание сахаров до 21% (Eremin, Witkovský, 1980); от 7,75 до 13,55 % (Kruglova, 1970); от 6 до 15 % (Witkowski, 1973); от 7,27 до 17,65%. (Ansin et al., 1956); до 11,6% (Radchenko, Strelitzia, 2013); от 8,24 до 13,12 % и в среднем 10 % (Dubovskaya, 2015);

- содержание кислот до 3% (Eremin, Witkovský, 1980); от 0,96 до 2,28 % (Kruglova, 1970); 0,4-2,7 % (Witkowski, 1973), среднее 1,76, максимальное 2,85 % (Radchenko, Strelitzia, 2013); от 1,37 до 2,95 и среднее 2,15 % (Ansin et al., 1956);

- сахарокислотный индекс от 4,93 до 9,56 (Ansin et al., 1956); от 3,8 до 9,3 (Dubovskaya, 2015) от 6,6 до 9,3 (Radchenko, Strelitzia, 2013);

- аскорбиновой кислоты от 20 до 30 мг/100 г (Eremin, Witkovský, 1980); от 7,0 до 13,4 (среднее 10,3 мг/100 г) (Dubovskaya, 2015) от 8,7 до 17,8 и среднее 12,34 мг/100 г; (Ansin et al., 1956);

- содержание сухих веществ от 13 до 23 % (Witkovský, 1973); от 11,90 до 25,40 % (Ansin et al., 1956);

- средняя масса плода от 10,6 до 36,5 г (Radchenko, Strelitzia, 2013); от 20,3 до 57,1 г (Dubovskaya, 2015).

Таким образом, все изученные показатели обладают значительной степенью изменчивости и различными величинами их максимальных и минимальных значений. Такая изменчивость обусловлено климатическими, агротехническими, почвенными условиями выращивания сливы и зависит от состава изучаемой коллекции.

Обобщая наши и литературные данные, получим следующие диапазоны изменчивости: сухие вещества от 11,0 до 27,8 %; сахара от 4,0 до 21,0 %; кислот от 0,4 до 3,95 %; сахарокислотный индекс от 1,6 до 24,5; аскорбиновой кислоты от 2,8 до 42,5 мг/100 г; масса плода от 7,4 до 78,3

Для выяснения степени взаимосвязи биохимических признаков и массы плодов, были вычислены коэффициенты парных корреляций (табл. 2).

Таблица 2. Коэффициенты парных корреляций между биохимическими показателями и массой плода

Table 2. The coefficients of pair correlations between biochemical parameters and weight of the fruit

Показатель	СВ	Сах	Кис	С/К	АК	МП
СВ	1					
Сах	0,65±0,024	1				
Кис	-0,10±0,041	-0,23±0,039	1			
С/К	0,36±0,036	0,62±0,026	-0,79±0,016	1		
АК	0,03	0,06	0,07	-0,03	1	
МП	0,02	0,15±0,041	-0,08	0,16±0,041	-0,09	1

* Все коэффициенты корреляций, имеющие значения больше 0,1, достоверны на 1% -ном уровне значимости.

Качественная оценка тесноты связи была дана на основе шкалы Чеддока (Makarova, Trofimets, 2003). Высокая обратная теснота связи наблюдается между парой С/К-Кис; заметная прямая – СВ-Сах и С/К-Сах; умеренная прямая – С/К-СВ; слабая обратная – Сах-Кис и СВ-Кис; слабая прямая – МП-СК и МП-Сах. В остальных случаях корреляционная связь практически отсутствовала.

В таблицах 3 и 4 приведены средние многолетние данные биохимических показателей и массы плода образцов, выделившихся в качестве источников.

Таблица 3. Образцы, выделившиеся по содержания сахаров, кислот и величине сахарокислотного индекса
Table 3. Samples, selected by the sugar content, acids and the value of sugar-acid index

№ п/п	№ Кат. ВИР	Название	Сах %	№ Кат. ВИР	Название	Кис %	№ Кат. ВИР	Название	С/К индекс
1	19466	Ренклод Фиолетовый	12,57 ± 1,19	19435	Ренклод Альтана	0,60 ± 0,05	19435	Ренклод Альтана	19,65 ± 4,85
2	27624	Волжские Зори	12,40 ± 0,17	19373	Зеленая Плотная	0,74 ± 0,14	19301	Богатырская	14,69 ± 1,28
3	35616	Гулева	11,96 ± 0,75	27619	Алёнушка	0,74 ± 0,05	19373	Зелёная Плотная	13,65 ± 1,85
4	19435	Ренклод Альтана	11,80 ± 2,90	32240	Мечта	0,76 ± 0,04	27619	Алёнушка	13,59 ± 0,58
5	19825	Топаз Гютри	11,75 ± 0,65	19298	Авербаха Ранняя	0,78 ± 0,12	32240	Мечта	12,95 ± 2,37
6	19249	Ранняя Цимлера	11,65 ± 2,05	19301	Богатырская	0,79 ± 0,06	19249	Ранняя Цимлера	12,85 ± 0,85
7	276380	Durancie	11,55 ± 0,75	19835	Венгерка Глинская	0,86 ± 0,09	19298	Авербаха Ранняя	12,70 ± 2,82
8	19342	Вильгельмина Шпет	11,49 ± 0,53	-	Гибрид 10-4-2а	0,87 ± 0,06	19311	Венгерка Ажанская	11,59 ± 0,67
9	19311	Венгерка Ажанская	11,44 ± 0,63	19346	Венгерка Авербаха	0,87 ± 0,3	276380	Durancie 276980	11,50 ± 0,12
10	19301	Богатырская	11,26 ± 0,49	19249	Ранняя Цимлера	0,90 ± 0,1	19835	Венгерка Глинская	11,43 ± 1,55
11	19374	Золотая парча Эсперена	11,06 ± 1,06	-	Гибрид 5-37	0,91 ± 0,15	-	Ренклод Онтарио	11,40 ± 0,75
12	-	Ренклод Онтарио	11,00 ± 0,45	19280	Анна Шпет	0,91 ± 0,05	-	Гибрид 8-111	10,70 ± 1,70
13	A2454	Сеянец Калашниковой	10,98 ± 0,64	19311	Венгерка Ажанская	0,94 ± 0,07	19280	Анна Шпет	10,68 ± 0,96
14	19340	Венгерка Донецкая Ранняя	10,84 ± 0,39	27625	Волжская Розовая	0,97 ± 0,13	19342	Вильгельмина Шпет	10,63 ± 0,95
15	28472	Нижневолжская	10,79 ± 0,42	-	Память Тимирязева	0,97 ± 0,08	27624	Волжские Зори	10,60 ± 0,17
16	-	Медовая	10,77 ± 0,64	-	Ренклод Онтарио	0,98 ± 0,11	19346	Венгерка Авербаха	10,53 ± 0,01
17	19302	Бессарабская ранняя	10,73 ± 0,85	19836	Удача	0,98 ± 0,10	19374	Золотая Парча Эсперена	10,48 ± 2,57
18	A5958	Гибрид 6-48-9	10,67 ± 1,19	-	Гибрид 8-111	0,99 ± 0,05	-	Гибрид 5-37	10,40 ± 1,6
19	27637	Зайнап	10,57 ± 0,46	-	Гибрид 8-10-74	1,00 ± 0,04	A5962	Гибрид 16-21-8	10,40 ± 2,58
20	19446	Ренклод Улленский	10,46 ± 0,92	276380	Durancie	1,01 ± 0,07	19409	Онтарио	10,35 ± 1,87
21	19394	Линкольн	10,45 ± 0,05	19377	Исполинская	1,02 ± 0,08	27625	Волжская Розовая	10,30 ± 1,91
22	28325	Stanley	10,43 ± 0,33	19386	Красавица Шепнесберга	1,03 ± 0,12	28325	Stanley	10,20 ± 1,91
23	27639	Институтская	10,42 ± 0,83	19315	Венгерка Итальянская	1,03 ± 0,17	27639	Институтская	10,10 ± 0,64
24	19409	Онтарио	10,38 ± 0,22	27639	Институтская	1,03 ± 0,05	35616	Гулева	9,70 ± 1,10
25	-	Гибрид 8-111	10,35 ± 1,93	19409	Онтарио	1,04 ± 0,16	-	Гибрид 10-4-2а	9,50 ± 1,41
26	19280	Анна Шпет	10,31 ± 0,63	27677	Якуб	1,07 ± 0,07	27676	Юнатка	9,38 ± 1,43

Таблица 4. Образцы, выделившиеся по содержанию сухого вещества, аскорбиновой кислоты и массе плода

Table 4. Samples selected by the content of dry matter, ascorbic acid and the weight of the fruit

№ п/п	№ Кат. ВИР	Название	СВ %	№ Кат. ВИР	Название	АК мг/100 г	№ Кат. ВИР	Название	Масса плода г
1	19249	Ранняя Цимлера	24,0 ± 2,8	35616	Гулева	17,20 ± 3,6	27742	Привет Октября	56,13 ± 5,97
2	276380	Dugancie	23,75 ± 3,25	9298	Гибрид 1321	16,75 ± 2,85	19304	Белорусская	50,33 ± 5,49
3	19466	Ренклюд Фиолетовый	22,33 ± 2,78	35608	Burhska	16,30 ± 0,8	5949	Гибрид Гареева 356	46,93 ± 4,63
4	35616	Гулева	21,9 ± 0,12	19344	Венгерка Гартвисса	16,15 ± 3,98	32240	Мечта	44,50 ± 8,50
5	35608	Burhska	21,80 ± 2,4	15486	Мирная	15,60 ± 6,5	19434	Ренклюд Альтана	44,50 ± 6,50
6	27641	Консервная	20,70 ± 1,7	28325	Stanley	15,35 ± 1,25	27614	Хорошавка	44,50 ± 8,50
7	-	Гибрид 8-111	20,45 ± 1,95	3964	Ренклюд Терновый	15,33 ± 1,39	27625	Волжская Розовая	44,13 ± 2,92
8	19374	Золотая парча Эсперена	20,45 ± 2,57	19825	Топаз Гютри	15,15 ± 5,15	-	Ренклюд Онтарио	42,80 ± 4,62
9	5958 А	Гибрид 6-48-9	20,43 ± 2,14	5958 А	Гибрид 6-48-9	15,10 ± 2,94	32239	Надёжная	42,50 ± 1,50
10	19342	Вильгельмина Шпет	20,40 ± 1,13	28335	Plovdivska	15,07 ± 4,14	27632	Дочь Альтана	42,25 ± 2,62
11	27637	Зайнап	20,29 ± 0,60	35602	Vaskova 276391	14,47 ± 1,08	19348	Великая Синяя	40,60 ± 6,27
12	19302	Бессарабская ранняя	20,10 ± 1,47	27624	Волжские Зори	14,35 ± 5,95	19446	Ренклюд Улленский	38,68 ± 2,00
13	-	Медовая	20,00 ± 1,13	19447	Ренклюд Ульяницева	14,25 ± 0,65	5955	Гибрид № 2-30-17	37,55 ± 2,98
14	19344	Венгерка Гартвисса	19,90 ± 1,70	19348	Великая Синяя	14,20 ± 0,70	27626	Волжанка	37,40 ± 4,00
15	-	Ренклюд Онтарио	19,83 ± 1,75	32240	Мечта	14,20 ± 3,00	19858	Фиолетово-красная	36,92 ± 4,70
16	28472	Нижеволжская	19,83 ± 0,26	5031	Eliasova	14,03 ± 2,91	19367	Евразия № 5	36,90 ± 3,96
17	12996	Чернослив Тамбовский	19,75 ± 1,79	27676	Юнатка	13,60 ± 1,7	27675	Южанка	35,60 ± 0,40
18	19311	Венгерка Ажанская	19,73 ± 0,36	27641	Консервная	13,50 ± 1,91	19338	Восход	35,33 ± 1,39
19	19301	Богатырская	19,69 ± 0,90	19824	Трагедия	13,24 ± 2,77	27669	Фирменная	35,30 ± 2,78
20	5962 А	Гибрид 16-21-8	19,55 ± 1,89	35603	Schuleha	12,90 ± 1,01	19409	Онтарио	35,10 ± 14,30
21	27652	Осенняя	19,55 ± 0,75	35601	Гвардейская 485	12,75 ± 1,55	27663	Смена	34,70 ± 12,3
22	27676	Юнатка	19,55 ± 2,55	A2454	Сеянец Калашниковой	12,43 ± 1,84	19378	Исполинская	34,62 ± 0,93
23	2454 А	Сеянец Калашниковой	19,38 ± 0,42	A5964	Гибрид 16-22-8	12,33 ± 2,58	19326	Изумительная	34,60 ± 2,77
24	-	Гибрид 10-4-2а	19,30 ± 1,2	28471	Коростинская	12,27 ± 1,45	19326	Волгоградская	34,38 ± 1,49
25	19850	Эдинбургская	19,25 ± 1,37	27614	Хорошавка	12,25 ± 0,72	19377	Венера	34,00 ± 1,00
26	19388	Кирке	19,10 ± 0,50	-	Медовая	12,23 ± 2,33	27642	Краса Поволжья	33,36 ± 1,84

Все величины показателей в таблице проранжированы по степени уменьшения, кроме содержания кислот.

Как видно, наибольшим содержанием сахаров выделились образцы ‘Ренклюд Фиолетовый’, ‘Волжские Зори’, ‘Гулева’, ‘Ренклюд Альтана’, ‘Топаз Гютри’; сухих веществ – ‘Ранняя Цимлера’, ‘Durancie’, ‘Ренклюд Фиолетовый’, ‘Гулева’, Burhska; аскорбиновой кислоты – ‘Гулева’, ‘Гибрид 1321’, ‘Burhska’, ‘Венгерка’, ‘Гартвисса’, ‘Мирная’; наименьшим содержанием кислот – ‘Ренклюд Альтана’, ‘Зелёная Плотная’, ‘Алёнушка’, ‘Мечта’, ‘Авербаха Ранняя’; высоким значением сахарокислотного индекса – ‘Ренклюд Альтана’, ‘Богатырская’, ‘Зелёная Плотная’, ‘Алёнушка’, ‘Мечта’. Самыми крупными плодами обладали ‘Привет Октября’, ‘Белорусская’, ‘Гибрид Гареева 356’, ‘Мечта’, ‘Ренклюд Альтана’.

Известно, что высокие вкусовые и диетические свойства плодов сливы обусловлены в первую очередь удачным сочетанием кислот и сахаров. Общепринято, что наилучшим вкусом обладают плоды сливы с наибольшим содержанием сахаров и небольшим количеством кислот т.е. имеющим высокий величину сахарокислотного индекса. Сахарокислотный индекс также является важным технологическим показателем.

По данным Б.Н. Анзина и др. наиболее ценные десертные сорта сливы имеют высокое содержание сахаров (11-17%) и небольшой процент кислоты (0,16-0,74%). К ним относятся ‘Анна Шпет’, ‘Ренклюд Фиолетовый’, ‘Ренклюд Улленса’, ‘Венгерка Ажанская’, ‘Венгерка Итальянская’ (Ansin et al., 1956) Прекрасным вкусом обладает сорт ‘Ренклюд Альтана’ (Egemin, Witkovský, 1980); хорошим – ‘Анна Шпет’, ‘Венгерка Ажанская’, ‘Кирке’, ‘Онтарио’ (Ansin et al., 1956). Донорами высокого качества сухофрукта являются сорта ‘Венгерка Ажанская’ и ‘Богатырская’ (Dubovskaya, 2015). Все перечисленные сорта вошли и число образцов, приведенных в таблицах 3 и 4.

Наиболее перспективные для селекции на качество плодов образцы сливы, выделившиеся по комплексу показателей, приведены в таблице 5. Из них, один образец выделился по пяти показателям, 9 – по четырём и 13 – по трём.

Таблица 5. Образцы сливы, выделившиеся по комплексу показателей
Table 5. Samples of plum, separated by a set of indicators

Наименование образца	Показатель					Количество показателей
Ренклюд Онтарио	Сах	Кис	СК	СВ	МП	5
Богатырская	Сах	Кис	СК	СВ		4
Венгерка Ажанская	Сах	Кис	СК	СВ		4
Гибрид 8-111	Сах	Кис	СК	СВ		4
Гулева	Сах		СК	СВ	АК	4
Мечта		Кис	СК		АК	4
Онтарио	Сах	Кис	СК		МП	4
Ранняя Цимлера	Сах	Кис	СК	СВ		4
Ренклюд Альтана	Сах	Кис	СК		МП	4
Durancie	Сах	Кис	СК	СВ		4
Анна Шпет	Сах	Кис	СК			3
Вильгельмина Шпет	Сах		СК	СВ		3
Волжские Зори	Сах		СК		АК	3
Волжская Розовая		Кис	СК		МП	3
Гибрид 6-48-9	Сах			СВ	АК	3
Гибрид 10-4-2а		Кис	СК	СВ		3
Гибрид 16-21-8			СК	СВ	АК	3
Золотая парча Эсперена	Сах		СК	СВ		3
Институтская	Сах	Кис	СК			3
Медовая	Сах			СВ	АК	3
Сеянец Калашниковой	Сах			СВ	АК	3
Юнатка			СК	СВ	АК	3
Stanley	Сах		СК		АК	3

Если вычислить средние порядковые номера рангов, занимаемые показателями в таблицах 3 и 4 для каждого из этих образцов, то первой место займёт ‘Ренклюд Альтана’, второе – ‘Ранняя Цимлера’, и далее: ‘Мечта’, ‘Гулева’, ‘Богатырская’, ‘Durancie’, ‘Венгерка Ажанская’, ‘Ренклюд Онтарио’.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе полученных данных описательной статистики, были выявлены различия в степени вариабельности показателей, но все они находятся в пределах нормы варьирования и их распределение было близко к симметричному. Результаты исследований позволили несколько уточнить диапазон изменчивости содержания биохимических соединений в плодах сливы. Корреляционный анализ показал наличие высокой и заметной тесноты связи между сахарокислотным индексом и содержанием сахаров и кислот, а также умеренной у пары сухие вещества – сахара. В остальных случаях связь была слабой или отсутствовала.

Выделенные образцы с высоким содержанием биохимических соединений, как по отдельным показателям, так и по комплексу признаков, могут служить в качестве источников при селекции на качество плодов. Из них особое внимание заслуживают ‘Ренклюд Альтана’,

‘Ранняя Цимлера’, ‘Мечта’, ‘Гулева’, ‘Богатырская’, ‘Durancie’, ‘Венгерка Ажанская’, ‘Ренклюд Онтарио’.

REFERENCES/ЛИТЕРАТУРА

Ansin B. N., Enikeev, H. K., Rozhkov M. I. Drain. Moscow, (In Russian), 1956. 460 p. [in Russian] (*Анзин Б.Н., Еникеев Х.К., Рожков М.И.* Слива. М.: Сельхозгиз, 1956. 460 с.)

Dubovskaya O. Y. Biochemical composition of fruits of varieties and forms of plums and selection of the best genotypes for breeding and processing. The dissertation on competition of a scientific degree of candidate of agricultural Sciences. Michurinsk-Naukograd of the Russian Federation, 2015. 23 p. [in Russian] (*Дубовская О.Ю.* Биохимический состав плодов сортов и форм сливы и выделение лучших генотипов для селекционного использования и переработки. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук. Мичуринск-наукоград РФ, 2015. 23 с.)

Eremin G., Witkovský V. L. Drain. Moscow: Kolos, 1980. 255 p. [in Russian] (*Ерёмин Г.В, Витковский В.Л.* Слива. М.: Колос, 1980. 255 с.)

Ermakov A. I., Arasimovich V. V., Yarosh N. P. etc. Methods of biochemical research of plants. L.: Agropromizdat. Leningradskoe otделение.1987. 430 S. [in Russian] (*Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др.* Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение.1987. 430 с.)

Kruglov A. P. "Plum" Saratov: Volga book publishing house, 1970. P.4. [in Russian] (*Круглова А.П.* «Слива» Саратов: Приволжское книжное издательство, 1970. С.4.)

Makarova N. In., Trofimets V. J. Statistics in Excel// Moscow: Finance and statistics, 2002. P. 252. [in Russian] (*Макарова Н.В., Трофимец В.Я.* Статистика в Excel// М.: Финансы и статистика, 2002. С. 252.)

Vavilov N. I. The main tasks of the Soviet plant breeding and ways of their implementation. N. I. Vavilov. Selected works.V. Moscow – Leningrad: Nauka, 1965. S. 322. [in Russian] (*Вавилов Н.И.* Основные задачи советской селекции растений и пути их осуществления. Н.И. Вавилов. Избранные труды .V. М.-Л: Наука, 1965. С. 322.).

Radchenko O. E., Strelitzia S. A. Biochemical composition of fruits of *Prunus domestica* in North-West Russia. Modern gardening. Electronic magazine, 3/2013. <http://vniisp.k.ru/news/zhurnal/article.php>. [in Russian] (*Радченко О.Е., Стрельцина С.А.* Биохимический состав плодов сливы

домашней в условиях Северо-Запада России. Современное садоводство. Электронный журнал, 3/2013. <http://vniispk.ru/news/zhurnal/article.php>.)

Sharova N. And., Illarionova N. P. Mestrovica K. Y. Drain (the chemical composition of fruits) // the Catalogue of VIR world collection. Vol. 481. Leningrad: VIR, 1989. 78 С. [in Russian] (*Шарова Н.И., Илларионова Н.П., Мостоловица К.Ю.* Слива (химический состав плодов) // Каталог мировой коллекции ВИР. Вып. 481. Л.: ВИР, 1989. 78 с.)

Witkowski V. L. Drain. Leningrad: Kolos, 1973. С. 4 [in Russian] (*Витковский В.Л.* Слива. Л.: Колос, 1973. С.4)

Witkowski V. L. peculiarities of studying pomological characteristics of species of Prunus Mill. in connection with the establishment and genetic core collections (guidelines). St. Petersburg: VIR, 2001. 44 p. [in Russian] (*Витковский В.Л.* Особенности изучения помологических признаков видов Prunus Mill. в связи с созданием генетической и стержневой коллекций (методические указания). С.- П.: ВИР, 2001. 44 с.)

Zaytsev G. N. The methods of biometric calculations. Moscow: Nauka, 1973. 256 p. [in Russian] (*Зайцев Г.Н.* Методика биометрических расчётов. М.: Наука, 1973. 256 с.)

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF FRUITS OF PRUNUS DOMESTICA

Grushin A.A. and Sidin A.S

The branch of the Volgograd experimental station of the Federal research center all-Russian Institute of plant genetic resources named after N. I. Vavilov, 404160, Russia, Volgograd region, Krasnoslobodsk, experiment station of VIR, 30,

*Corresponding author: gnavosvniir@yandex.ru

Abstract

Nutritional and therapeutic value of the fruit plum, and technological qualities are determined by their biochemical composition. Therefore, it is important to search for breeding sources of biochemical components. The research was conducted on 260 collectible plum samples grown in the branch of the Volgograd OS VIR. The study of biochemical composition of fruits was conducted in the laboratory of the station according to standard techniques. Determined the content of dry matter, total sugars, acids, ascorbic acid and calculated on a sugar-acid index. In addition, it was determined the average weight of the fruit. Descriptive statistics revealed differences in the degree of variability of studied parameters, but they are all in the normal range of variation and their distribution is close to symmetric. The obtained data allowed to expand the range of variability of the content of biochemical compounds in plum fruits. Correlation analysis showed high and significant correlation between sugar-acid index and content of sugars and acids as well as moderate have a pair of dry substance of sugar. In other cases, the link was weak or absent. Selected samples with a high content of biochemical compounds, both for individual indicators and sets of indicators that can serve as sources in breeding for fruit quality. Of them, a special attention deserves 'Renklod Altana', 'Early Zimler', 'Dream', 'Gulev', 'Bogatyrskaya', 'Durancie', 'Hungarian Aganskaya', 'Renklod Ontario'

Keywords: plum, biochemical composition, large-fruited, valuable traits