

Химико-технологическая оценка сортов алычи коллекции Никитского ботанического сада

В.М. Горина, д.с.-х.н., **Н.В. Месяц**, мл.н.с.,
Л.А. Лукичёва, к.б.н., **Е.А. Мелкозёрова**, мл.н.с.,
ФГБУН НБС – ННЦ

Одним из основных направлений развития отрасли плодоводства является увеличение производства плодов с целью круглогодичного обеспечения населения высококачественной плодово-ягодной продукцией [1, 2]. В связи с этим большая роль отводится хранению и переработке плодов [3]. В питании человека плоды играют важную роль и являются необходимой составной частью рациона здорового питания. Они регулируют биологические процессы в организме и способствуют его нормальному функционированию. Главная пищевая и лечебная ценность плодов — в их богатом химическом составе.

Среди плодовых культур ценной является алыча, которая входит в состав рода слива — *Prunus* L. Она отличается скороплодностью, урожайностью растений и высокими пищевыми и технологическими качествами плодов. В плодах алычи содержится 8,9–25% сухих веществ, 0,2% белков, 0,5% клетчатки, 4,0–16,0% сахаров, 1,6–4,0% органических кислот, 0,5–5,0% пектиновых веществ. В 100 г мякоти содержится витамина С 6–17 мг, фенольных соединений — 157–960 мг, каротина — 0,16 мг, витамина В₁ — 0,02 мг, витамина В₂ — 0,03, витамина РР — 0,5 мг. В состав минеральных веществ входят: калий — 188, кальций — 27, магний — 21, фосфор — 25, железо — 1,9, натрий — 17 мг/100 г [4–6]. По вкусовым качествам плоды алычи близки сливе. Они ароматные, приятного кисло-сладкого вкуса, широко используются в питании,

их употребляют в пищу в свежем и переработанном виде.

Целью исследования является оценка и отбор сортов алычи коллекции Никитского ботанического сада с плодами, пригодными для изготовления различных продуктов переработки.

Материал и методы исследования. В исследовании включены сорта алычи, растения которых произрастают в Крыму, в коллекционно-селекционных насаждениях Никитского ботанического сада (НБС – ННЦ). Для выявления пригодности плодов к переработке осуществляли их помологическую оценку с использованием известных программ [7, 8]. Плоды отобранных сортов направляли на экспериментальный небольшой завод НБС – ННЦ. Органолептическую оценку свежих плодов и продуктов переработки проводили по 5-балльной шкале с учётом оценок нескольких дегустаторов. Биохимический анализ плодов и продуктов переработки выполняли в лаборатории биохимии по методическим рекомендациям В.И. Кривенцова [9]. Статистический анализ экспериментальных данных осуществляли по методам Б.А. Доспехова [10] с использованием программ «Статистика 6.0» и Microsoft Office Excel.

Результаты исследования. В южной зоне плодородия России алыча плодоносит обильно и регулярно по сравнению с другими косточковыми культурами. Современный рынок предъявляет к плодовой продукции высокие требования. Плоды современных промышленных сортов должны обладать крупными размерами, высокой транспортабельностью и лёжкостью, а также иметь нарядную окраску, хороший вкус и консервные качества. Качество свежих плодов и пригодность к различным видам консервирования определяется в большинстве случаев их химическим составом.

Дана помологическая характеристика следующих сортов и селекционных форм алычи: Оленька (контроль), Василиса, Волшебница, Галатея, Десертная ранняя, Жанетта, Кизилташская ранняя, Красномясая, Медовая, Обильная новая, Румяная зорька, 10/2, 20/7 и китайской сливы Но-Van-Hong. Среди них выделены сорта с высокими товарными и вкусовыми качествами плодов: Обильная новая (4,7 балла), Оленька (4,7 балла), Румяная зорька (4,8 балла), Жанетта (4,5 балла). Они характеризуются слитной или слитно-волокнистой мякотью жёлтой окраски и хорошо отделяющейся от мякоти косточкой. Плоды этих сортов пригодны для конфитюра, джема, пастилы.

Изучен химический состав плодов сортов и форм, выделившихся в 2016–2017 гг. Существенных различий химического состава плодов в годы изучения не выявлено. Среди представленных сортов по содержанию сухих веществ в плодах (15,5–19,4%) выделяются сорта Кизилташская ранняя, Румяная зорька, Обильная новая, Василиса, Волшебница, Медовая (табл. 1).

Больше других сахаров (10,2–13,3%) выявлено в плодах восьми сортов: Кизилташская ранняя, Медовая, Оленька, Румяная зорька и др. Важным показателем при выборе сортов, плоды которых можно предлагать для изготовления продукции лечебно-профилактического назначения, является содержание аскорбиновой кислоты. Наибольшее количество витамина С (10,3–12,4 мг/100 г) выявлено в плодах алычи сортов Обильная новая, Красномясая, Василиса, Волшебница и формы 20/7. Флавонолы также являются биологически активными веществами. В плодах изучаемых сортов наибольшее число их (33,2–74,0 мг/100 г) выявлено у пяти сортов: Волшебница, Обильная новая, Красномясая, Волшебница, Оленька и формы 20/7. По содержанию лейкоантоцианов интерес представляют сорта Обильная новая, Красномясая, Волшебница и 20/7; антоцианов – Десертная ранняя, Обильная новая, Василиса и 20/7. Особенно значительное количество антоцианов (1265 мг/100 г) обнаружено в плодах сорта Красномясая. Фенольные соединения больше всего накопились в плодах сортов Десертная ранняя, Обильная новая, Красномясая, Василиса, Волшебница и формы 20/7, а по количеству пектинов выделились сорта Кизилташская ранняя, Десертная ранняя, Обильная новая, Красномясая, Волшебница и форма 20/7.

По комплексу высокого содержания сухого вещества (16,7 и 16,1% соответственно) и аскорбиновой кислоты (11,26 и 12,94 мг/100 г) отличаются плоды сортов Василиса и Обильная новая. Сорт Обильная новая характеризуется высоким количеством в плодах лейкоантоцианов (328 мг/100 г), антоцианов (418 мг/100 г) и фенольных веществ (420 мг/100 г). Этот сорт перспективен для получения продукции, обогащённой биологически активными веществами. По содержанию флавонолов выделены – Десертная ранняя (38,3 мг/100 г), Обильная новая (38,3 мг/100 г) и Оленька (51,0 мг/100 г). По комплексу биохимических показателей отобраны сорта Десертная ранняя, Обильная новая, Красномясая, Волшебница и форма 20/7. Их плоды перспективны для получения продукции, обогащённой биологически активными веществами.

Для изучения технологических свойств плодов сортов алычи была изготовлена продукция четырёх видов: джем, пастила, пюре, конфитюр. Органолептическая оценка этой продукции позволила определить сорта, плоды которых более всего подходили для переработки. Среди джемов лучшим оказался полученный из плодов китайской сливы сорта Но-Van-Hong и алычи сорта Оленька (табл. 2). Они отличаются привлекательностью, ароматом и вкусом. Общая оценка составляет 4,7 балла. Джем из плодов сорта Румяная зорька характеризуется привлекательной янтарной окраской, но оказался кисловатым на вкус (4,0 балла). Высокую дегустационную оценку также получила пастила

1. Химический состав плодов алычи разных сортов и форм (2017 г.)

Образец	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Флавонолы, мг/100 г	Титруемая кислотность, %	Лейкоантоцианы, мг/100 г	Антоцианы, мг/100 г	Сумма фенольных соединений, мг/100 г	Сумма пектиновых веществ, %
Но-Van-Hong	10,8	9,4	7,83	16,6	1,28	224	99	206	0,54
10/2	11,4	8,2	9,06	11,6	1,44	80	105	113	0,73
Кизилташская ранняя	15,5	10,2	6,51	5,1	0,76	72	–	124	0,86
20/7	14,5	10,2	10,56	33,2	2,18	368	253	285	0,92
Десертная ранняя	11,8	11,0	6,07	38,3	1,07	216	264	296	0,95
Медовая	19,3	13,3	7,04	6,4	1,12	192	–	225	0,66
Галатея	16,4	9,4	11,44	14,0	1,45	8	253	150	0,53
Обильная новая	16,1	10,2	12,94	38,3	1,84	328	418	420	0,80
Красномясая	14,8	8,20	11,18	74,0	1,71	300	1265	349	0,78
Василиса	16,7	10,0	11,26	15,3	1,64	204	330	300	0,61
Волшебница	19,4	10,2	10,3	33,2	2,32	336	88	360	1,38
Оленька	14,8	11,0	7,22	51,0	1,44	52	55	143	0,62
Румяная зорька	15,5	11,0	6,76	–	1,95	121	–	124	0,72

2. Органолептическая оценка выделившихся образцов продуктов переработки из плодов алычи (2017 г.)

Продукция	Сорт	Оценка, балл				Общая оценка, балл
		привлекательность продукции	консистенция продукции	аромат	вкус	
Джем	Оленька	4,8	4,7	4,5	4,6	4,7
	Обильная	4,6	4,3	4,3	4,0	4,4
	Алупка	4,6	4,6	4,4	4,5	4,5
	Но-Van-Hong	4,8	4,5	4,6	4,6	4,7
Пастила	Медовая	4,3	4,7	4,3	4,5	4,5
	Идиллия	4,6	4,6	4,2	4,5	4,5
	Румяная зорька	4,4	4,5	4,2	4,2	4,4
	Жанетта	4,8	4,8	4,6	4,8	4,8
	Обильная новая	4,7	4,6	4,6	4,8	4,7
Пюре	Василиса	4,8	3,8	4,5	4,5	4,3
	Оленька + Пионерка	4,7	4,6	4,5	4,7	4,7
	Но-Van-Hong	4,8	4,1	4,8	4,8	4,7
Конфитюр	Десертная ранняя	4,9	4,1	4,6	4,6	4,6
	Румяная зорька	5,0	4,9	4,7	4,8	4,9
	10/2	4,8	4,8	4,7	4,8	4,8
	20/7	4,8	4,8	4,5	4,6	4,7

из темноокрашенных плодов сорта Обильная новая (4,7 балла) и желтоплодного сорта Жанетта (4,8 балла). Этот вид продукции характеризуется привлекательностью, обладает приятным тонким ароматом (4,6 балла) и прекрасным вкусом (4,8 балла). Все три варианта пюре (из плодов китайской сливы сорта Но-Van-Hong, алычи сортов Василиса и Оленька в купаже с сортом Пионерка) получили высокую оценку внешнего вида, но по аромату и вкусу выделилось пюре из плодов китайской сливы. Наиболее высокие оценки получил конфитюр из плодов алычи сорта Румяная зорька (4,9 балла). Конфитюры из плодов форм 20/7, 10/2 также имели высокие органолептические показатели (4,7–4,8 балла).

Химический анализ продуктов переработки показал высокое содержание сухого вещества в пастиле из плодов сортов Румяная зорька, Обильная новая, Идиллия и Обильная (85,4–88,9%) и джеме

из плодов сорта Но-Van-Hong (76,2%) и конфитюре сорта Десертная (74,7%). По содержанию аскорбиновой кислоты выделались пюре из плодов сорта Василиса (6,16 мг/100 г), конфитюр из плодов сорта Десертная (5,28 мг/100 г), пастила из плодов сортов Идиллия (5,72 мг/100 г) и Румяная зорька (5,28 мг/100 г). В сравнении с другими видами продукции по содержанию флавонолов выделилась пастила (5,1–8,45 мг/100 г). По сумме фенольных веществ отличалась пастила из плодов алычи сорта Румяная зорька (282,03 мг/100 г), за ней следовали пастила из плодов сорта Идиллия (270,0 мг/100 г), пюре из плодов сорта Василиса (183,0 мг/100 г) и конфитюр из плодов сорта Десертная (156,0 мг/100 г) (табл. 3).

Выводы. На основании органолептической и химико-технологической оценки плодов выделены такие сорта алычи, как Десертная ранняя, Обильная новая, Красномясая, Волшебница, Оленька,

3. Химический состав продуктов переработки из плодов алычи

Образец	Вид продукции	Сухое вещество, %	Растворимое сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Флавонолы, мг/100 г	Титруемая кислотность, %	Сумма фенольных соединений, мг/100г
Но-Van-Hong	пюре	66,9	61,9	3,70	0,0	0,59	43,78
Оленька + Пионерка	пюре	65,9	60,8	3,96	1,30	0,55	132,0
Василиса	пюре	52,3	50,3	6,16	0,0	1,23	183,0
Десертная	конфитюр	74,7	67,20	5,28	2,60	1,03	156,0
Румяная зорька	конфитюр	71,20	65,50	4,84	2,60	1,02	102,0
Но-Van-Hong	джем	76,20	70,20	3,70	0,0	0,67	78,0
Обильная новая	джем	64,00	61,30	3,70	1,30	1,14	117,0
Оленька	джем	57,1	64,0	4,13	1,3	1,13	49,0
Румяная зорька	джем	37,3	–	3,78	2,6	1,64	128,0
Обильная	пастила	88,9	87,4	3,43	5,1	1,43	41,0
Румяная зорька	пастила	85,4	84,8	5,28	5,20	4,60	282,03
Идиллия	пастила	87,2	86,2	5,72	8,45	4,22	270,0
Обильная новая	пастила	87,2	84,1	4,40	–	1,88	108,0

Румяная зорька, Жанетта и форма 20/7, пригодные для различных видов переработки.

В результате дегустации продукции переработки из алычи высокие оценки получил джем из плодов сорта Оленька и Но-Van-Hong, пастила из плодов сортов Обильная новая и Жанетта, конфитюр из плодов сорта Румяная зорька и селекционных форм 10/2 и 20/7, пюре из плодов сорта Но-Van-Hong и сорта Оленька в купаже с сортом Пионерка.

По комплексу биохимических показателей отобраны конфитюр из плодов сортов Десертная и Румяная зорька, джем – из плодов сорта Но-Van-Hong, пастила – из плодов сортов Обильная, Румяная зорька, Идиллия.

Литература

- Плугатарь Ю.В., Смыков А.В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2015. Т. 140. С. 5–18.
- Горина В.М., Месяц Н.В. Селекция алычи в Никитском ботаническом саду // Инновационные технологии в плодородстве, овощеводстве и декоративном садоводстве: матер. междунар. науч.-практич. конф.; 15–16 октября 2015 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015. С. 54–65.
- Хранение плодов семечковых и других плодово-ягодных культур в условиях Крыма: науч.-практич. издание. Симферополь: издательство ООО «Антиква», 2016. 106 с.
- Дунаевская Е.В. Продукты переработки плодового сырья Никитского ботанического сада – источники биологически активных веществ / Е.В. Дунаевская, Л.Д. Комар-Тёмная, В.М. Горина // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2017. № 144-2. С. 119–124.
- Смыков В.К., Горина В.М. Селекция алычи в южной зоне садоводства // Интенсификация селекции плодовых культур: сб. науч. трудов Государственного Никитского ботанического сада. 1999. Т. 118. С. 73–78.
- Дунаевская Е.В., Горина В.М., Гребенникова О.А. Биологическая ценность плодов алычи сортов Идиллия, Краснояся и Писсарди крупноплодная // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 67. С. 43–47.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел, 1999. С. 473–480.
- Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Prunus* L. // Научно-технический совет стран-членов СЭВ, ВИР им. Н.И. Вавилова. Сост.: В. Витковский, К. Мельникова, Э. Гаврилина, В. Корнейчук. Л., 1988. 36 с.
- Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. Ялта, 1982. 22 с.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.