

УДК 634.8

## АМПЕЛОМЕТРИЯ СОРТОВ ВИНОГРАДА, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА КУБАНИ И В АФГАНИСТАНЕ

### AMPELOMETRY OF AFGHAN AND KUBAN GRAPES VARIETIES

*Л.П. Трошин, Р.В. Кравченко, Х. Майхан,  
Б.А. Маховицкий*

Кубанский государственный аграрный  
университет имени И.Т. Трубилина,  
Краснодар, Россия,  
E-mail: lptroshin@mail.ru

*L.P. Troshin, R.V. Kravchenko,  
H. Maykhan, B.A. Makhovitsky*

Kuban State Agrarian University named  
after I.T. Trubilin,  
Krasnodar, Russia  
E-mail: lptroshin@mail.ru

**Аннотация.** Ампелометрия как часть науки ампелографии способствует совершенствованию ампелологии и при этом активно использует современные достижения цифровой технологии. В статье рассмотрены аспекты части последовательных действий этой технологии на примерах исследования сортов, произрастающих на Кубани и в Афганистане. Приведены результаты биометрических исследований сканированных листьев в полевых условиях Афганистана и Кубани, а также их фотографий по разным литературным источникам. Показана идентичность морфометрических линейных и угловых 22 количественных признаков листьев на примере сортов Кишмиш белый овальный и Хусайне белый (люнда). Использование одномерных интерактивных измерений параметров листьев приводит к необходимости привлечения многомерных методов биометрии, в частности АСК-анализа системы «Эйдос».

**Ключевые слова:** виноград, параметры листа, сорта Кишмиш белый овальный и Хусайне белый, биометрический анализ, листья и их морфометрические параметры

**Summary.** Ampelometry as part of the science of ampelography contributes to the improvement of ampelology and at the same time actively uses modern advances in digital technology. The article discusses aspects of part of the sequential actions of this technology on the examples of research of Afghan and Kuban grape varieties. The results of biometric studies of scanned leaves in the field conditions of Afghanistan and the Kuban, as well as their photographs from various literature sources are presented. The morphometric linear and angular 22 quantitative characteristics of the leaves are shown on the example of the varieties Kishmish white oval and Husayn white (lunda). The use of one-dimensional interactive measurements of leaf parameters necessitates the use of multidimensional biometric methods, in particular, the ASK analysis of the «Eidos» system

**Keywords:** grapevine, parameters of leaves, varieties Kishmish white and Khusaine white, biometric analysis, leaves and their morphometric parameters

**DOI:** 10.32904/2412-9836-2019-10-56-67

**Введение.** Известная Гераклита Эфесского измененная фраза «Всё течёт, всё меняется» в ампело-селекционной науке на протяжении 360-летнего периода её развития находит явное подтверждение в представленной динамике: от схематически простого 25-мерного описания виноградных растений оно перешло к 650-мерной (и более) характеристике 50-тысячной совокупности генотипов семейства *Vitaceae Juss.*, по сути являющихся уникальными. Изменились методология и концепции, изменился инструментарий [1-11]. Ампело-селекционная наука последнего времени сделала определенный рывок. Известно, что прикладная часть биологической науки ботаники – ампелография, которая подразделяется на два раздела:

- общая, с задачами изучения систематики семейства виноградных *Vitaceae (Lindley) Juss.*, исследования проблем происхождения, наследственности и распространения его составляющих, установления закономерностей изменчивости признаков и свойств представителей родов, подродов, видов, подвидов, эколого-географических групп и подгрупп, популяций, сортов, клонов и форм винограда под влиянием биотических, абиотических и антропогенных факторов среды; разработок методик и способов ампелографических исследований;

- частная, с задачами осуществления ботанического описания генотипов – сортов, клонов и форм винограда, их ботанической, ампелологической, фенологической, агробиологической, увологической, биохимической, технологической и хозяйственной характеристики.

Ученые выделили и третий раздел ампелографии – ампелометрический, включающий специальные измерения количественных показателей изучаемых органов виноградного растения и/или его сортовых признаков с определением степени их варьирования на основе применения методов биометрии.

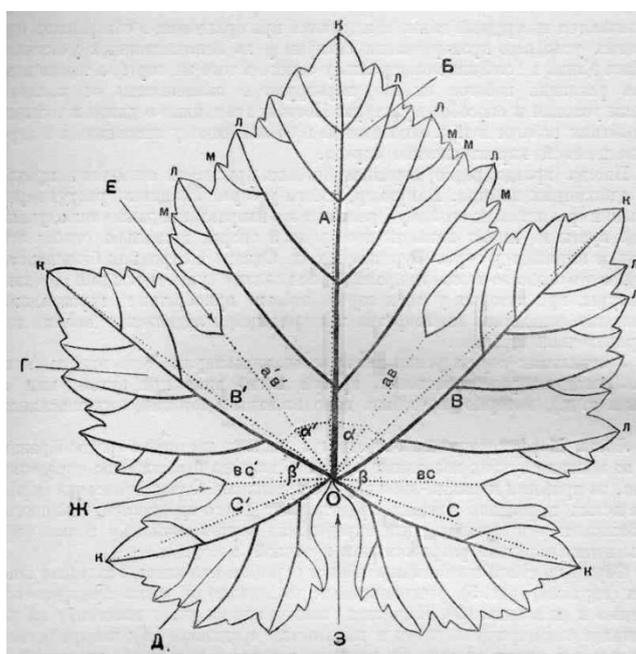
С появлением цифровой фотолаборатории SIAMS Photolab устраняются трудности сбора, считывания и анализа ампелографической информации [12-13]. Так, при распознавании интересующего генотипа сканируются листья, изображения вносятся в компьютер, затем пользователь автоматически измеряет их линейные и угловые параметры (длина черешка, длина и ширина листовой пластинки, длина жилок нервации, углы альфа, бета, гамма и другие признаки), записывает в электронную таблицу (например, Microsoft Excel или Open office Calc), обрабатывает биометрическими методами анализа и сопоставляет с ранее введенными в ПК данными эталонов, синтипов или ренетов.

**Объекты и методы исследований.** Для исследований взяты взрослые листья двух сортов винограда, произрастающих в Афганистане (Кабул) и на Кубани (Анапский район Краснодарского края): Кишмиш белый овальный и Хусайне белый, широко распространенных в мировом производстве винограда.

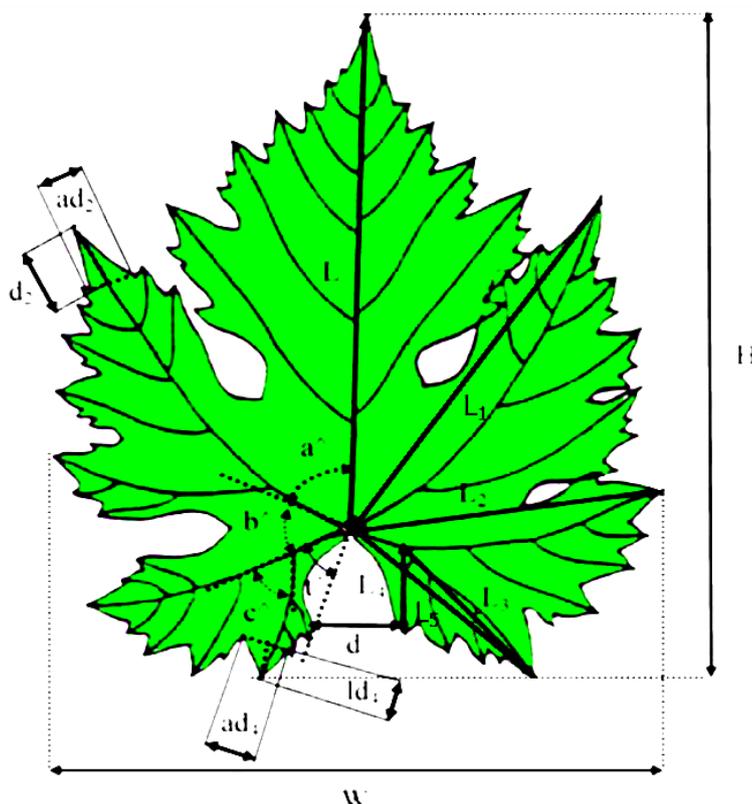
Инструментарием и методами исследований листьев являлись анализатор SIAMS MesoPlant [12–13], состоящий из цифровой фотолaborатории SIAMS Photolab (инструментальная платформа) и набора готовых методических решений. В данном случае используется решение «Параметры листьев растений».

Полученная по 22 линейным и угловым параметрам листа информация, согласно кодам дескриптора Международной организации винограда и вина [14], заносится в таблицы Excel и подвергается биометрическим методам анализа [15].

В данной работе сначала проводилось снятие информации посредством сканера с выросших, т.е. взрослых листьев по нижеприведенным 22 дескрипторным признакам, закодированным под шифрами 065-1, 065-2, 093, 601...619 (рис. 1–2) [1, 12–13], и согласно программе SIAMS Photolab, занесенными в Excel-таблицы.



**Рис. 1.** Лист виноградской лозы: А – срединная жилка; В, В1 – верхняя пара главных жилок; С, С1 – нижняя пара главных жилок; Б – срединная (конечная) лопасть; Г – верхняя боковая лопасть; Д – нижняя боковая лопасть; Е – верхняя боковая вырезка; Ж – нижняя боковая вырезка; З – черешковая выемка;  $\alpha, \alpha 1, \beta, \beta 1$  – углы нервации; к – зубцы на концах лопастей; л – краевые зубчики; м – дополнительные зубчики [16–17]



**Рис. 2.** Линейные и угловые параметры выросшего листа [18] с нашими дополнениями: H – длина листовая пластинки (по дескриптору OIV код 065-1), W – ширина листовая пластинки (код 065-2), длина черешка (код 092), L – длина срединной жилки (код 601), L1 – длина верхней боковой жилки (код 602), L2 – длина нижней боковой жилки (код 603), L3 – длина от пересечения нижней боковой жилки до ее нижнего края (код 604), L4 – ширина от пересечения нижней боковой жилки до нижнего края (код 611), L5 – длина от точки прикрепления черешка к листовой пластинке до крайней точки нижнего зубца L3 (код 619), верхнее добухтовое расстояние (код 605), нижнее добухтовое расстояние (код 606),  $a^$  – угол альфа (код 607),  $b^$  – угол бета (код 608),  $c^$  – угол дзета (код 609),  $t^$  – угол гамма (код 610), ld2 – длина правого крайнего зубца (код 612), ad2 – ширина правого крайнего зубца (код 613), ad4 – ширина правого нижнего зубца (код 614), ld4 – длина правого нижнего зубца (код 615), число зубчиков средней лопасти (код 616), ширина средней лопасти (код 617), d – расстояние между нижними лопастями (код 618).

SIAMS Photolab – это цифровая фотолаборатория, разработанная компанией СИАМС – с наличием электронных таблиц для работы с изображениями планшетного сканера. Продукт предназначен для обработки изображений при помощи создаваемых пользователем цепочек операций, решения задач из области обработки и анализа изображений. Содержит инструменты для визуализации и захвата изображений, калибровки системы ввода, инструменты для интерактивных измерений линейных размеров и планиметрических характеристик объ-

ектов, создание панорамы смежных полей зрения, получение сфокусированного изображения по серии несфокусированных, создание атласов изображений, пакетная обработка изображений, а также инструментальные шаблоны для разработки пользователем собственных методик анализа.

SIAMS Photolab включает ряд основных модулей, часть из которых приводим здесь:

- модуль «Рабочая таблица» позволяет создавать собственные цепочки операций обработки изображений;
- модуль «Измерение объектов» позволяет измерять параметры избранных объектов, расположенных на изображениях;
- модуль «Измерение углов и длин» позволяет проводить измерения углов и длин ломаных линий на изображении.

Из нашей задачи: по данным результатов измерений ампелографических количественных признаков листьев вышеназванных сортов, издавна произрастающих в Афганистане и на Кубани в Краснодарском крае, выясняется их морфологическая идентичность с установлением морфотипичности *sp. Vitis vinifera L.* Контролем были определены ампелографические сканы листьев из ампелоснимков, представленных ниже (рис. 3).

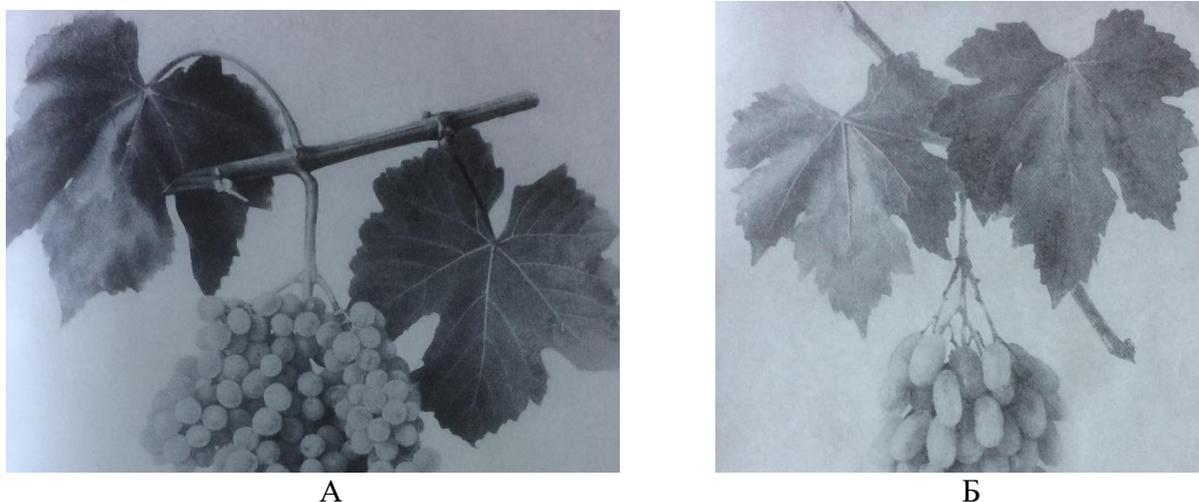


Рис. 3. Ампелопhoto сортов А- Кишмиш белый овальный, Б- Хусайне белый [16]

**Обсуждение результатов.** Для сравнений морфотипичности виноградных сортов листья были отобраны почти одновременно в октябре 2019 г. на виноградниках Афганистана и Кубани, возделываемых в обоих местах на одноплоскостной вертикальной шпалере в аридных условиях. Отобранные листья сначала были просканированы, а затем

на их сканах в лаборатории кафедры виноградарства проводились морфометрические линейные (признаки 065-1, 065-2, 092, 601-606, 611-615, 617-619) и угловые (признаки 607-610) измерения, признак 616 подсчитывался количественно. Снятие ампелометрической информации со сканированных выросших, т.е. взрослых, листьев проведено с помощью программы SIAMS Photolab [12-13] по 22 дескрипторным признакам (таблицы 1-12).

**Таблица 1.** Средние значения данных интерактивных измерений линейных признаков листьев контрольных сортов, см

Сорт	Линейные признаки								
	065-1	065-2	092	601	602	603	604	605	606
Кишмиш белый овальный	15,1	12,1	7,6	11,7	9,5	6,6	6,0	4,8	5,2
Хусайне люнда	12,3	10,4	6,3	8,9	7,4	4,8	4,1	4,6	3,8

**Таблица 2.** Средние значения данных интерактивных измерений линейных признаков листьев контрольных сортов, см

Сорт	Линейные признаки							
	611	612	613	614	615	617	618	619
Кишмиш белый овальный	3,3	0,8	0,8	0,6	0,7	9,9	2,5	2,7
Хусайне люнда	3,1	0,7	0,8	0,6	0,7	8,9	1,6	3,3

**Таблица 3.** Вариационный анализ данных интерактивных измерений 10 листьев сорта винограда Кишмиш белый овальный из Афганистана

Параметры	Признаки										
	065-1	065-2	092	601	602	603	604	605	606	611	612
Среднее, n=10	11,5	10,6	7,2	7,2	6,8	5,3	4,8	4,3	4,2	3,9	0,7
Стандартная ошибка	0,5	0,6	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1
Ст. отклонение	1,7	1,8	0,9	1,2	0,7	0,8	0,7	0,9	0,7	0,7	0,2
Интервал	5,8	6,8	2,8	4,1	2,1	2,7	1,9	2,7	2,5	2,4	0,6
Минимум	9,7	6,4	5,7	4,8	5,6	3,9	4,0	3,0	3,2	3,2	0,5
Максимум	15,4	13,2	8,5	8,9	7,8	6,6	5,9	5,8	5,7	5,6	1,1
CV	15,0	16,7	12,7	17,2	10,8	15,5	13,9	21,6	17,5	19,0	24,0

**Таблица 4.** Вариационный анализ данных интерактивных измерений 10 листьев сорта винограда Кишмиш белый овальный из Афганистана

Параметры	Признаки										
	613	614	615	616	617	618	619	607	608	610	609
Среднее, n=10	0,8	0,6	0,9	3,2	8,9	0,8	3,5	53,6	56,8	65,5	60,0
Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,2	2,0	3,1	3,6	2,1
Ст. отклонение	0,2	0,1	0,2	0,4	1,1	0,2	0,7	6,3	9,8	11,5	6,6
Интервал	0,5	0,4	0,4	1,0	3,9	0,7	1,8	18,9	31,0	35,2	19,6
Минимум	0,6	0,4	0,7	3,0	7,6	0,5	2,8	45,5	41,3	46,5	49,0
Максимум	1,1	0,8	1,1	4,0	11,5	1,2	4,7	64,3	72,3	81,7	68,6
CV	18,6	21,0	18,1	13,2	12,3	23,7	19,3	11,7	17,3	17,5	10,9

Примечание: CV – коэффициент вариации, %.

**Таблица 5.** Вариационный анализ данных интерактивных измерений 20 листьев сорта винограда Кишмиш белый овальный из Анапской ампелоколлекции

Параметры	Признаки										
	065-1	065-2	092	601	602	603	604	605	606	611	612
Среднее, n=20	11,8	11,6	6,5	8,3	7,9	5,9	5,2	4,4	4,2	4,2	0,9
Ст. ошибка	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0
Интервал	7,3	5,5	4,7	4,6	4,5	2,8	2,7	2,9	2,8	2,2	0,5
Минимум	8,3	9,0	4,6	5,9	5,8	4,2	3,6	3,3	2,8	3,0	0,6
Максимум	15,7	14,5	9,3	10,5	10,2	7,0	6,3	6,1	5,6	5,1	1,1
CV	13,1	12,9	18,3	12,0	14,2	13,4	15,2	18,8	20,4	13,6	14,1

**Таблица 6.** Вариационный анализ данных интерактивных измерений 20 листьев сорта винограда Кишмиш белый овальный из Анапской ампелоколлекции

Параметры	Признаки										
	613	614	615	616	617	618	619	607	608	610	609
Среднее	1,0	0,7	0,9	3,1	8,9	1,3	3,6	53,7	54,3	62,5	49,0
Станд. ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	2,2	2,4	2,6	1,9
Интервал	0,7	0,4	0,4	1,0	5,1	1,3	1,8	43,8	51,6	43,7	36,9
Минимум	0,8	0,6	0,6	3,0	6,7	0,6	2,7	39,2	19,1	40,7	36,5
Максимум	1,4	0,9	1,0	4,0	11,8	2,0	4,5	83,0	70,8	84,3	73,4
CV	15,0	15,0	11,2	7,3	14,8	33,7	14,9	18,3	19,9	18,6	17,7

**Таблица 7.** Средние значения интерактивных измерений листьев сорта винограда Кишмиш белый овальный по фото из доступных публикаций

Источники	Признаки								
	065-1	065-2	092	601	602	603	604	605	606
[19]	12,7	12,6	7,4	9,3	7,8	6,1	5,2	6,1	4,8
[20]	16,7	16,3	11,4	10,3	10,8	6,9	6,6	5,1	5,2
[21]	12,2	10,7	7,3	9,6	8,6	5,4	4,8	5,6	4,2
[22]	16,1	15,2	11,9	10,2	10,3	7,2	6,8	5,2	4,9
[17]	12,3	10,4	6,3	8,9	7,4	4,8	4,1	4,6	3,8

**Таблица 8.** Средние значения интерактивных измерений листьев сорта винограда Кишмиш белый овальный по фото из доступных публикаций

Источники	Признаки							
	611	612	613	614	615	617	618	619
[19]	4,0	0,7	0,6	0,6	0,8	9,6	1,1	3,5
[20]	4,3	0,8	0,7	0,9	0,9	11,6	1,2	3,5
[21]	3,3	0,9	0,8	0,5	0,5	10,5	1,1	2,6
[22]	3,7	0,6	0,7	0,6	0,8	10,8	1,4	2,7
[17]	3,1	0,7	0,8	0,6	0,7	8,9	1,6	3,3

**Таблица 9.** Вариационный анализ интерактивных измерений 10 листьев сорта винограда Хусайне белый из Афганистана

Параметры	Признаки										
	065-1	065-2	092	601	602	603	604	605	606	611	612
Среднее, n=10	11,6	13,7	6,6	8,9	9,0	7,0	5,8	5,7	5,8	4,7	0,8
Станд. ошибка	0,9	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	0,1
Интервал	8,8	10,2	8,5	6,5	6,0	6,2	5,3	3,9	5,5	4,0	0,7
Минимум	6,5	8,1	2,4	5,3	5,7	3,9	3,1	3,8	3,3	2,8	0,6
Максимум	15,3	18,3	10,9	11,9	11,7	10,1	8,4	7,8	8,8	6,9	1,2
CV	24,8	23,8	40,4	23,5	22,1	26,0	26,1	24,1	29,5	26,0	26,8

**Таблица 10.** Вариационный анализ интерактивных измерений 10 листьев сорта винограда Хусайне белый из Афганистана

Параметры	Признаки										
	613	614	615	616	617	618	619	607	608	609	610
Среднее	1,1	0,7	1,0	3,0	9,5	2,9	3,8	49,2	42,3	50,1	52,9
Станд. ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3	0,3	1,9	3,1	2,9	2,8
Интервал	0,5	0,4	0,3	0,0	6,8	3,2	3,4	22,5	29,3	25,6	30,6
Минимум	0,8	0,5	0,8	3,0	5,5	1,1	2,3	37,8	27,3	39,1	34,3
Максимум	1,3	0,9	1,1	3,0	12,3	4,4	5,7	60,3	56,6	64,7	64,9
CV	14,7	15,4	10,1	10,0	22,8	34,8	28,4	12,1	23,1	18,0	16,8

**Таблица 11.** Вариационный анализ интерактивных измерений 9 листьев сорта винограда Хусайне люнда из Анапской ампелоколлекции

Параметры	065-1	065-2	92	601	602	603	604	605	606	611	612
	Среднее, n=9	7,4	7,1	3,5	5,5	4,8	3,4	2,5	3,0	2,7	2,1
Станд. ошибка	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0
Интервал	2,4	3,0	2,2	1,2	1,4	1,9	0,9	1,0	1,0	1,1	0,4
Минимум	6,5	5,8	2,4	4,9	4,0	2,8	2,0	2,6	2,2	1,7	0,5
Максимум	8,9	8,8	4,7	6,1	5,4	4,7	2,9	3,6	3,3	2,8	0,8
CV	10,8	13,5	19,5	7,7	11,1	19,6	11,6	11,8	15,8	16,6	20,8

**Таблица 12.** Вариационный анализ интерактивных измерений 9 листьев сорта винограда Хусайне люнда из Анапской ампелоколлекции

Параметры	613	614	615	616	617	618	619	607	608	609	610
	Среднее	0,7	0,4	0,5	2,9	5,2	1,3	1,5	49,0	49,5	59,6
Станд. ошибка	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	1,3	2,5	2,4	3,7
Интервал	0,3	0,4	0,2	1,0	1,5	1,1	0,6	8,9	19,4	21,4	30,6
Минимум	0,5	0,3	0,4	2,0	4,4	1,0	1,4	44,5	39,5	48,1	41,6
Максимум	0,8	0,6	0,7	3,0	5,9	2,1	2,0	53,4	58,9	69,5	72,3
CV	14,7	25,0	17,8	12,3	9,7	27,9	14,7	7,6	14,0	11,5	20,1

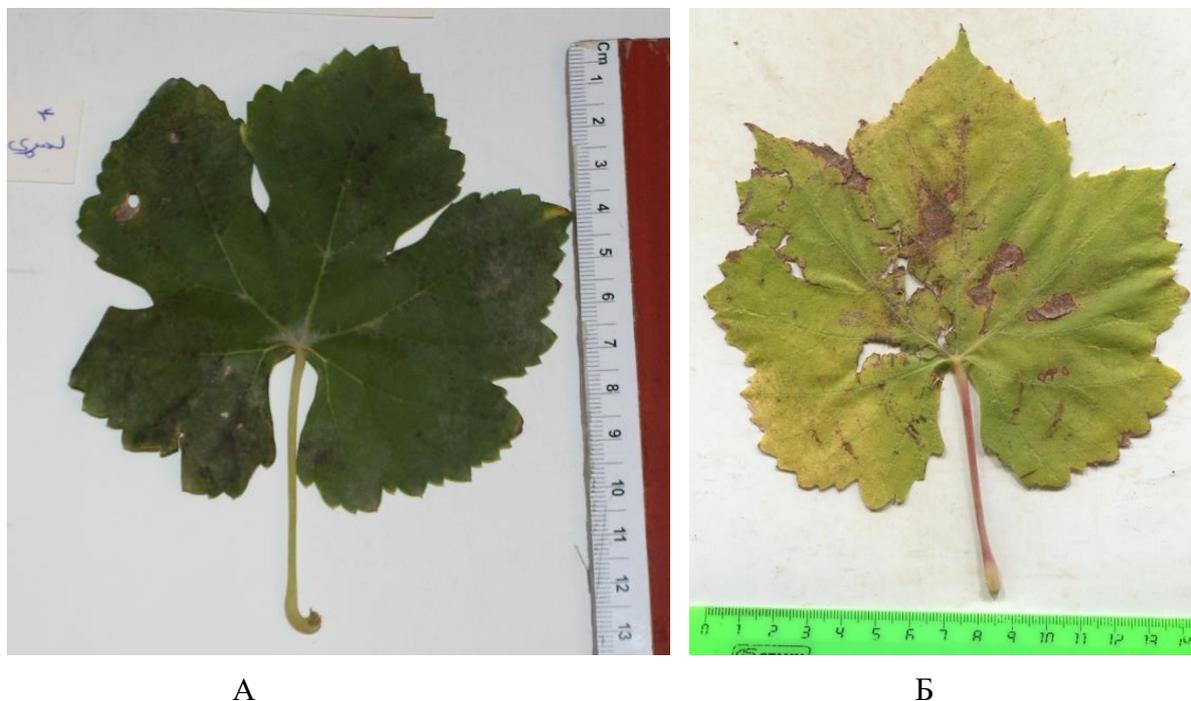
Примечание. Информация автоматически заносилась в Excel-таблицы:

065-1 – длина листовой пластинки,

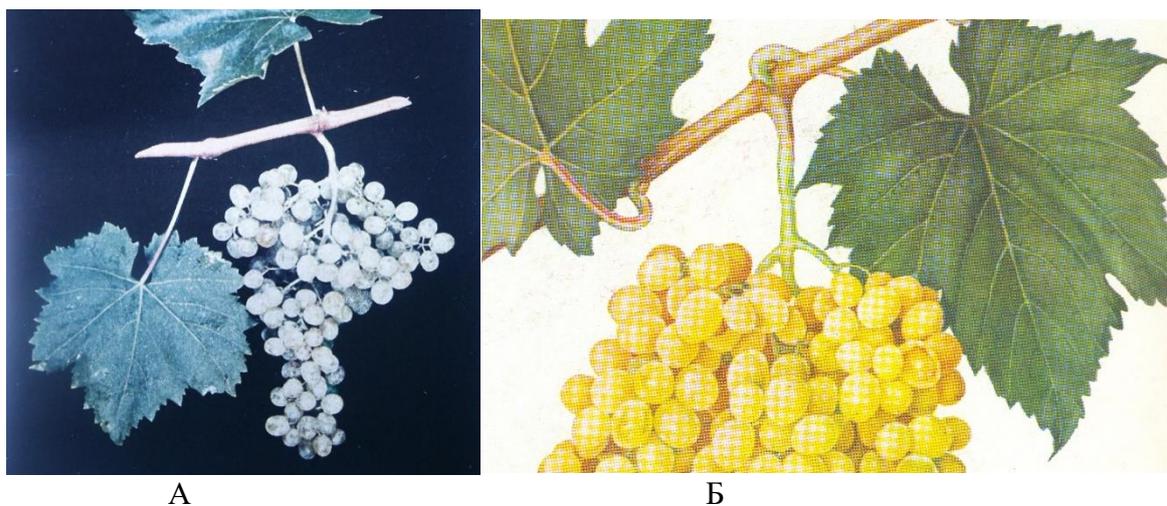
065-2 – ширина листовой пластинки,

- 092 – длина черешка,
- 601 – длина срединной жилки,
- 602 – длина верхней боковой жилки,
- 603 – длина нижней боковой жилки,
- 604 – длина от пересечения нижней боковой жилки до ее нижнего края,
- 605 – верхнее добухтовое расстояние,
- 606 – нижнее добухтовое расстояние,
- 607 – угол альфа,
- 608 – угол бета,
- 609 – угол дзета,
- 610 – угол гамма,
- 611 – ширина от пересечения нижней боковой жилки до нижнего края,
- 612 – длина правого крайнего зубца,
- 613 – ширина правого крайнего зубца,
- 614 – длина правого нижнего зубца,
- 615 – ширина правого нижнего зубца,
- 616 – число зубчиков верхней боковой лопасти,
- 617 – ширина средней боковой лопасти,
- 618 – расстояние между нижними лопастями,
- 619 – длина от точки прикрепления черешка к листовой пластинке до крайней точки нижнего зубца, как и в предыдущем исследовании.

Взятые в исследования листья на виноградниках в целом выглядели нормальными, сформированными, что можно видеть по изображениям нижерасположенных сканов (рис. 4-8).



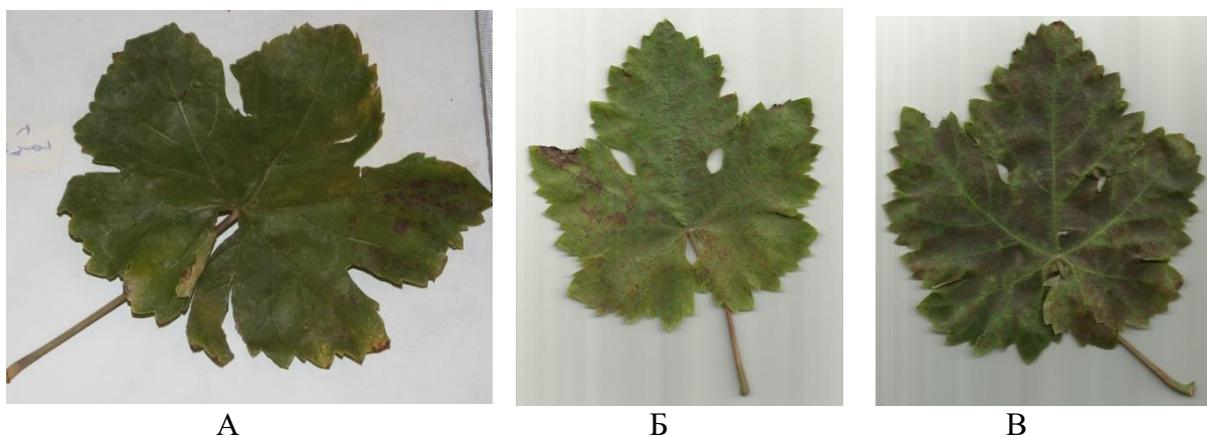
**Рис. 4.** Скан сорта винограда Кишмиш белый овальный: А -рандомного листа из Афганистана, Б типичного листа из Анапской ампелоколлекции



**Рис. 5.** Скан ампелофото сорта винограда Кишмиш белый овальный из литературных источников: А- [19], Б-[21]



**Рис. 6.** Скан ампелофото сорта винограда Кишмиш белый овальный из Анапской ампелоколлекции



**Рис. 7.** Скан листа сорта Хусайне белый: А - из Афганистана, Б – из Анапской ампелоколлекции, В – из Крымской ампелоколлекции



Рис. 8 - Скан ампелофото сорта Хусайне белый из литературных источников А - [17], Б - 21

**Выводы.** Проведено сравнение результатов измерений сфотографированных листьев двух сортов с одноименными по 22 ампелографическим количественным признакам и выяснена их морфологическая идентичность (см. рисунки).

По результатам биометрического анализа данных интерактивных измерений листьев исследуемых сортов, представленных в таблицах 2-12, сделаны следующие выводы:

- Коэффициенты вариации прямо измеренных 22 ампелографических признаков листьев, без их биометрической трансформации, у исследуемых сортов колеблются в довольно широких интервалах (CV приведены последовательно по представленным биометрическим параметрам выборок в таблицах): от 10,8 до 24,0 при среднем значении 16,7 у Кишмиша белого овального из Афганистана; от 7,3 до 33,7 при среднем 16,0 у Кишмиша белого овального (с Кубани); от 10,0 до 40,4 при среднем 22,2 у Хусайне белого из Афганистана и от 7,6 до 27,9 при среднем 15,2 у Хусайне белого с Кубани – свидетельство ярко выраженного взаимодействия генотип-среда;

- В целом по сортам средний коэффициент вариации (изменчивости) морфометрических 22 признаков равнялся 16,35 и 18,7%.

Отсюда возникает мысль об углублении данного биометрического исследования многомерным методом «Эйдос» и дифференциации всех исследуемых афганских и кубанских сортов (возделываемых на Кубани и в Афганистане) по морфометрии листьев на биологические морфотипы [23].

### Литература

1. Трошин Л.П. Ампелография и селекция винограда. Краснодар: РИЦ «Вольные мастера», 1999. 138 с.
2. Пелях М. Рассказы о винограде. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1974. С. 25-26.
3. Eibach R, Töpfer R. Success in resistance breeding: «REGENT» and its steps into the market // Acta Horticulturae. 2003. 603. № 11. P. 687–691.
4. Виноградарство: учебник / К.В. Смирнов, Л.М. Малтабар, А.К. Раджабов, Н.В. Матузок, Л.П. Трошин. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 500 с.
5. Интерактивная ампелография и селекция винограда. Краснодар: КубГАУ, 2012. 264 с.
6. Трошин Л.П. Ампелометрия. Краснодар, 2011. – 156 с.
7. Зармаев А.А., Борисенко М.Н. Селекция, генетика винограда и ампелография. От теории к практике. Симферополь, 2018. 408 с.
8. Vitis-vea [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vitis-vea.de>.
9. Авидзба А.М. Эволюция исследований по проблемам ампелографии, генетики и селекции винограда в институте винограда и вина «Магарач» с XIX века // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2015. № 3. С. 3–7.
10. Alleweldt G., Dettweiler-Munch E. The genetic resources of Vitis. – Siebeldingen // FRG. 1992. 590 p.
11. Dettweiler E., This P., Eibach R. The European network for grapevine genetic resources conservation and characterization // XXV Congres mondial de la vigne et du Vin. France. 2004. P. 1–10.
12. Mesoplant [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://siams.com/products/mesoplant/siams\\_mesoplant.htm](http://siams.com/products/mesoplant/siams_mesoplant.htm).
13. Photolab [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://siams.com/products/photolab/siams\\_photolab.htm](http://siams.com/products/photolab/siams_photolab.htm)
14. Трошин Л.П., Маградзе Д.Н. Ампелографический скрининг генофонда винограда. Краснодар: КубГАУ, 2013. 120 с.
15. Биометрия / И.Д. Соколов, Е.И. Соколова, Л.П. Трошин [и др.]. Краснодар: КубГАУ, 2018. 161 с.
16. Ампелография СССР. Т. 1–12. М.: Пищепромиздат, 1946-1984.
17. Энциклопедия виноградарства. Кишинев: МСЭ, 1986–1987. Т. 1–3.
18. Molecular and morphological characterization of a Vitis gene bank for the establishment of a base collection / Ortiz Jesus Maria et al. // Genetic Resources and Crop Evolution. 2004. 51: 403–409.
19. Constantinescu G. Ampelografia Republicii Socialiste Romania. Vol. 1-VIII. Bucuresti: Editura Academiei Republicii Socialiste Romania, 1970.
20. Antcliff A.J. et al. Viticulture. Adelaide, 1995. 211 s.
21. Лучшие сорта винограда СССР. М.: Колос, 1972. 224 с.
22. Kotinis Ch. Atlas Ampelographique des Cerepages cultives en Grece. Athens, 1965. 560 s.
23. Трошин Л.П. Введение в ампелометрию. Краснодар: КубГАУ, 2019. 296 с.