

УДК 634.8 + 631.52 + 581.167

UDC 634.8 + 631.52 + 581.167

**БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ПОЛИМОРФИЗМА СОРТОГРУПП
ВИНОГРАДА ПИНО И РИСЛИНГ ПО
МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ
ЛИСТЬЕВ СРЕДНЕГО ЯРУСА КРОНЫ**

**BIOMETRICAL ESTIMATION OF THE
POLYMORFISM OF GRAPE GROUP OF
PINOT AND RIESLING BY MORFOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF THE MIDDLE PART
OF THE TREE**

Трошин Леонид Петрович
д. б. н., профессор

Troshin Leonid Petrovich
Dr. Sci. Biol., professor

Луценко Евгений Вениаминович
д. э. н., к. т. н., профессор

Lutsenko Evgeny Veniaminovich
Dr. Sci. Econ., Cand. Tech. Sci., professor

Подваленко Павел Павлович
аспирант

Podvalenko Pavel Pavlovich
Post-graduate student

Звягин Андрей Сергеевич
к. б. н., старший научный сотрудник

Zvyagin Andrey Sergeevich
Can. Sci. Biol, senior research scientist

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

*Kuban State Agrarian University,
Krasnodar, Russia*

В ампелографии полиморфизмом называют биологическое явление разнообразия - одновременное перманентное наличие в популяции двух или нескольких фенотипически и генотипически отличающихся групп растений одного сорта, то есть клонов. В виноградарстве обычно считают клон изогенной популяцией, а сорт как совокупность клонов или форм – гетерогенной. Полиморфизм сортов имеет большое практическое значение, так как сорта-клоны обеспечивают при условии их гармоничного взаимодополняющего сочетания адаптивный ампелоценоз и высокий для производства экономический эффект. В статье на фенотипическом уровне по листьям освещен полиморфизм двух гетерогенных популяций – сортогрупп Пино и Рислинг, являющихся лучшими представителями французского и немецкого виноградарства

The polymorphism is the diversity of varieties in ampelography - the presence simultaneous permanent in the population of two or several phenotypic and genotype differing groups of plants of one variety – i.e. clones. In viticulture the isogenic population is usually called “clone” and variety as the total of clones or forms – i.e. it is heterogenic. Polymorphism of varieties has big practical sense, as varieties-clones have the harmonic complementary adaptive ampelocenos and higher economical effect for production. In the article the polymorphism of two heterogenic population - the group Pinot and Riesling, which are the best specimen of French and German viticulture is described on the phenotypic level of leaves

Ключевые слова: ВИНОГРАД, СОРТ, КЛОН, МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ, ПОПУЛЯЦИЯ, ЛИСТ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ, БИОМЕТРИЧЕСКИЙ И СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Keywords: GRAPE, VARIETY, CLONE, MODIFICATION VARIABILITY, POPULATION, LEAVE, MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, BIOMETRICAL OR SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS

Введение

История развития виноградарства показывает, что большинство возделываемых сортов винограда возникло в результате того, что человек отбирал и размножал отклонившиеся по каким-то признакам формы, вводя их в культуру. На протяжении многих веков сорта наполнялись

различными рекомбинантами, мутантами и клонами, образуя соответствующие сортогруппы, сортотипы и эколого-географические группы [1, 5, 10].

Сложившийся в настоящее время основной российский сортимент возделываемых сортов, в основном, представлен сортами-интродуцентами, завезенными из-за рубежа. Как показали последние исследования ампелографов, они оказались полиморфными и гетерогенными, что вызывает нестабильность урожайности и сильное варьирование качества урожая [8]. Примеры полиморфизма: наличие сортов с функционально женским типом цветка среди одноименных обоеполюх, форм с петрушечными листьями у Шаслы белой, появление тетраплоидов у диплоидного Рислинга, Кокура красного среди Кокура белого, Муската розового среди Муската белого и другие мутационные изменения фенотипов, сохраняющихся в вегетативных поколениях.

Материал и методы

Объектами исследований являлись гетерогенные популяции двух сортогрупп, в ампелографической литературе называемых Пино и Рислинг, всего 231 учетный куст. Из них известный французский сорт Пино белый (контроль) насчитывал 35 кустов, его клоны Пинок белый, Пино белый № 32 и Пино черный № 07 – от 12 до 56; другой сорт немецкого происхождения Рислинг (рейнский, контроль) имел 15 кустов, его клоны Рислиналк, Рислинг Алькадар № 34А, Рислинг Алькадар № 34Б, Рислинг № 4-9-2 и Рислинг анапский – от 14 до 34 кустов. Все перечисленные клоны являлись вегетативным потомством высокопродуктивных протоклонов, которые в свое время были отобраны первым автором статьи в корнесобственных старых насаждениях сортов Пино и Рислинг, некогда

произраставших в двух местах - Бахчисарайском районе и под городом Севастополем Республики Крым.

Исследуемые генотипы (сорта и клоны) произрастали на одном опытном участке в учхозе «Кубань» КубГАУ, были одновозрастными и с ними проводились одинаковые уходные работы. Исследования проводились в течение трех лет, с 2006 по 2008 гг., по данным измерений 10 листьев среднего яруса кроны каждого куста.

Культура возделывания этих генотипов укрывная, корнесобственная, кусты сформированы по типу бесштамбового многорукавного веера. Схема посадки корнесобственных насаждений $3,0 \times 1,0$ м, год посадки – 1999. Участки не орошаемые. Технология возделывания является общепринятой для южной зоны промышленного виноградарства РФ.

Описывались и сравнивались листья по следующему комплексу из десяти признаков:

- длина черешка;
- длина листовой пластинки – от верхней точки зубца центральной лопасти до нижнего зубца нижней лопасти;
- ширина листовой пластинки – между выступающими зубцами средних жилок боковых лопастей;
- длина срединной жилки;
- расстояние от верхнего бокового выступа до черешковой выемки;
- расстояние от нижнего бокового выступа до черешковой выемки;
- добухтовое верхнее расстояние – от дна верхней боковой вырезки до черешковой выемки;
- добухтовое нижнее расстояние – от дна нижней боковой вырезки до черешковой выемки;
- угол α – угол между центральной жилкой и выступающей верхней боковой лопастью;

- угол β – угол между центральной жилкой и выступающей нижней боковой лопастью.

Математико-статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методикам, описанным Е.В. Луценко [2], В.О. Островерховым и Л.П. Трошиным [3], Ю.Н. Тюриным и А.А. Макаровым [9].

Результаты исследований

Очень важным вопросом селекционно-генетических исследований виноградной лозы является изучение полиморфизма сортогрупп по морфологическим признакам листа. Связано это с проблемой использования морфометрии листьев как выражения фенотипического полиморфизма винограда. Полиморфные группы растений как наследственно новые вариации могут отличаться от исходной популяции по большому числу количественных признаков, определяемых интегрированной системой генов. Не всегда отличия по каждому отдельно взятому признаку велики, однако суммарно они могут быть выделены на основе анализа комплекса признаков. Именно это и требуется при отборе высокопродуктивных клонов, т.к. необходимо улучшение сорта по комплексу признаков урожайности, устойчивости к неблагоприятным условиям, периоду вегетации, сахаронакоплению и др. При этом следует ориентироваться на поиск растений, отклоняющихся от средних популяционных значений признаков, так как среди них более вероятно нахождение мутантов и редких комбинаций генов [4-7].

Поэтому нами последовательно изучалась внутрисортная и межсортная изменчивость по усредненным за три года измерениям 10 признаков листа, включающим линейные и угловые параметры, которые были зафиксированы у каждого учетного куста (табл. 1).

Таблица 1. - Анализ морфологических признаков листьев исследуемых генотипов винограда в сортогруппе Пино.

Генотипы	*X	*S _x	*CV	*d	*Pb, %
1	2	3	4	5	6
Длина листовой пластинки, см					
Пино белый	15,87	0,15	9,20		
Пино черный № 07	15,66	0,15	7,79	0,21	83,7
Пинок белый	14,94	0,18	8,4	0,93	99,9
Пино белый № 32	15,73	0,22	10,52	0,14	71,4
Ширина листовой пластинки, см					
Пино белый	15,99	0,15	8,78		
Пино черный № 07	15,94	0,17	8,67	0,05	59,2
Пинок белый	14,80	0,15	6,93	1,19	100,0
Пино белый № 32	15,31	0,23	11,70	0,68	99,4
Длина черешка, см					
Пино белый	8,59	0,17	18,49		
Пино черный № 07	8,69	0,14	13,32	0,10	67,6
Пинок белый	7,51	0,17	15,42	1,08	100,0
Пино белый № 32	7,93	0,24	23,04	0,66	99,0
Длина срединной жилки, см					
Пино белый	10,84	0,12	10,27		
Пино черный № 07	10,72	0,10	7,96	0,12	76,8
Пинок белый	10,42	0,13	8,51	0,42	99,3
Пино белый № 32	10,36	0,14	10,10	0,48	99,6
Расстояние от верхнего бокового выступа до черешковой выемки, см					
Пино белый	10,05	0,11	10,72		
Пино черный № 07	9,76	0,11	8,96	0,29	97,0
Пинок белый	9,16	0,12	8,81	0,89	100,0
Пино белый № 32	9,77	0,14	10,71	0,28	94,1
Расстояние от нижнего бокового выступа до черешковой выемки, см					
Пино белый	7,64	0,09	10,94		
Пино черный № 07	7,02	0,08	9,86	0,62	100,0
Пинок белый	6,46	0,11	11,77	1,18	100,0

Пино белый № 32	7,26	0,10	10,86	0,38	99,8
Верхнее добухтовое расстояние, см					
Пино белый	7,35	0,13	16,75		
Пино черный 3 07	5,99	0,20	27,96	1,36	100,0
Пинок белый	5,68	0,16	20,05	1,67	100,0
Пино белый № 32	7,59	0,10	10,12	0,24	93,1
Нижнее добухтовое расстояние, см					
Пино белый	5,93	0,10	16,57		
Пино черный № 07	5,49	0,15	21,95	0,44	99,4
Пинок белый	5,25	0,09	11,95	0,68	100,0
Пино белый № 32	6,28	0,10	10,38	0,35	99,5
Угол α , градусы					
Пино белый	42,65	0,58	12,86		
Пино черный № 07	49,81	0,90	15,06	7,00	100,0
Пинок белый	47,85	0,95	13,77	5,20	100,0
Пино белый № 32	44,41	0,85	14,65	1,76	95,4
Угол β , градусы					
Пино белый	93,69	0,87	8,71		
Пино черный № 07	105,26	0,96	7,59	11,57	100,0
Пинок белый	100,83	1,38	9,51	7,14	100,0
Пино белый № 32	95,54	1,26	10,17	1,85	95,4

*Примечание: \bar{X} – среднее арифметическое, S_x – ошибка среднего арифметического, CV – коэффициент вариации, d – разность средних, P_b – уровень вероятности разности по бутстрепу.

Из таблицы 1 видно, что по изученным показателям клоны сортогруппы Пино отличались от контрольного сорта Пино белый: степень различий варьировала от 0,05 см у клона Пино черный № 07 до 1,7 см – у Пинока белого по всем линейным признакам листьев. По угловым признакам варьирование достигало от $1,8^0$ (Пино белый № 32) до $11,6^0$ (Пино черный № 07).

Для оценки уровня существенности разности нами использован метод бутстреп: он показал, что из 30 возможных 23 разности достоверны

(76,7%) на 5%-ном уровне значимости ($P < 5\%$) и 20 разностей достоверны (66,7%) на 1%-ном уровне значимости ($P < 1\%$). Исключения в популяции Пино составили:

- по длине листовой пластинки у клонов Пино черный № 07 и Пино белый № 32;
- по ширине листовой пластинке у клона Пино черный № 07;
- по длине черешка у клона Пино черный № 07;
- по длине срединной жилки у клона Пино черный № 07;
- по верхнему добухтовому расстоянию у клона Пино белый № 32;
- по длине верхней боковой жилки у клона Пино белый № 32.

Из данных табл. 1 видно, что только один клон (Пинок белый) из трех по всем 10 морфометрическим признакам оказался похожим на исходный сорт, два другие клона (Пино белый № 32 и Пино черный № 07) свидетельствуют о полиморфизме сортогруппы Пино.

Как известно, сорт Рислинг как старинный европейский сорт немецкого происхождения изобилует массой полиморфных генотипов, образующих совокупности гетерогенных вариаций, из которых обычно выделяют клоны. Результаты исследований полиморфизма этой сортогруппы приведены в табл. 2.

Таблица 2. - Анализ морфологических признаков листьев исследуемых генотипов винограда в сортогруппе Рислинг.

Генотипы	*X	*S _x	*CV, %	*d	*Pb, %
1	2	3	4	5	6
Длина листовой пластинки, см					
Рислинг	15,11	0,25	8,73		
Рислиналк	15,36	0,15	9,23	0,25	80,7
Рислинг Алькадар № 34А	15,50	0,14	7,85	0,39	91,7
Рислинг Алькадар № 34Б	15,74	0,15	6,00	0,63	98,6
Рислинг № 4-9-2	15,63	0,25	8,86	0,52	93,1
Рислинг анапский	15,68	0,39	10,56	0,57	89,3

Ширина листовой пластинки, см					
Рислинг	15,16	0,26	9,09		
Рислиналк	14,97	0,16	9,61	0,19	73,8
Рислинг Алькадар № 34А	15,18	0,12	7,06	0,02	52,9
Рислинг Алькадар № 34Б	15,51	0,15	6,24	0,35	88,3
Рислинг № 4-9-2	15,53	0,23	8,28	0,37	86,2
Рислинг анапский	15,43	0,36	9,96	0,27	73,5
Длина черешка, см					
Рислинг	8,45	0,16	10,12		
Рислиналк	8,92	0,15	15,83	0,47	98,5
Рислинг Алькадар № 34А	8,11	0,13	13,98	0,34	95,9
Рислинг Алькадар № 34Б	8,65	0,15	11,05	0,20	83,2
Рислинг № 4-9-2	8,74	0,21	13,13	0,29	87,2
Рислинг анапский	8,79	0,28	13,75	0,34	86,1
Длина срединной жилки, см					
Рислинг	9,81	0,19	10,51		
Рислиналк	10,15	0,11	9,95	0,34	93,8
Рислинг Алькадар № 34А	10,08	0,10	8,61	0,27	89,5
Рислинг Алькадар № 34Б	10,19	0,11	6,59	0,38	95,8
Рислинг № 4-9-2	10,10	0,20	10,73	0,39	85,1
Рислинг анапский	10,18	0,24	10,10	0,37	88,7
Расстояние от верхнего бокового выступа до черешковой выемки, см					
Рислинг	8,95	0,18	10,71		
Рислиналк	8,80	0,10	10,37	0,15	76,9
Рислинг Алькадар № 34А	8,95	0,09	9,23	0,20	50,9
Рислинг Алькадар № 34Б	9,17	0,10	6,75	0,22	85,4
Рислинг № 4-9-2	9,15	0,14	8,43	0,20	81,3
Рислинг анапский	9,21	0,22	10,07	0,26	83,1
Расстояние от нижнего бокового выступа до черешковой выемки, см					
Рислинг	6,90	0,13	9,82		
Рислиналк	6,50	0,12	16,35	0,40	99,2
Рислинг Алькадар № 34А	6,82	0,08	10,60	0,08	70,3
Рислинг Алькадар № 34Б	7,04	0,10	9,29	0,14	81,5

Рислинг № 4-9-2	6,80	0,12	9,45	0,10	71,6
Рислинг анапский	6,88	0,19	11,79	0,02	52,9
Верхнее добухтовое расстояние, см					
Рислинг	5,38	0,29	28,01		
Рислиналк	5,04	0,13	25,21	0,34	86,1
Рислинг Алькадар № 34А	5,70	0,15	24,41	0,32	83,9
Рислинг Алькадар № 34Б	5,58	0,20	23,05	0,20	71,0
Рислинг № 4-9-2	5,47	0,27	27,45	0,09	58,7
Рислинг анапский	5,67	0,33	24,51	0,29	74,7
Нижнее добухтовое расстояние, см					
Рислинг	4,37	0,17	21,17		
Рислиналк	4,50	0,12	23,98	0,13	73,5
Рислинг Алькадар № 34А	5,12	0,10	18,12	0,75	100,0
Рислинг Алькадар № 34Б	5,04	0,14	18,12	0,67	99,8
Рислинг № 4-9-2	5,11	0,16	17,46	0,74	99,9
Рислинг анапский	5,00	0,21	17,70	0,63	99,0
Угол α , градусы					
Рислинг	48,25	1,20	13,10		
Рислиналк	48,07	0,99	18,97	0,18	54,9
Рислинг Алькадар № 34А	49,67	0,89	16,05	1,42	83,2
Рислинг Алькадар № 34Б	50,43	1,09	13,70	2,18	91,5
Рислинг № 4-9-2	50,74	1,58	17,36	2,49	90,0
Рислинг анапский	45,78	1,58	14,65	2,47	90,0
Угол β , градусы					
Рислинг	98,32	1,84	9,90		
Рислиналк	103,86	1,23	10,95	5,54	99,5
Рислинг Алькадар № 34А	104,41	0,98	8,46	6,09	99,9
Рислинг Алькадар № 34Б	104,20	1,04	6,34	5,88	99,8
Рислинг № 4-9-2	106,06	2,21	11,60	7,74	99,8
Рислинг анапский	97,72	2,22	9,65	0,60	57,7

*Примечание: \bar{X} – среднее арифметическое, S_x – ошибка среднего арифметического, CV – коэффициент вариации, d – разность средних, P_b – уровень вероятности разности по бутстрепу.

В сортогруппе Рислинг (табл. 2) изучаемые клоны по морфологии листьев отличались от контрольного сорта по 13 из 50 (26%) наблюдений при $P < 5\%$ и по 9 (18%) - при $P < 1\%$. Линейные различия варьировали от 0,02 см (Рислинг анапский) до 0,75 см (Рислинг Алькадар № 34А), угловых – от $0,18^0$ (Рислиналк) до $7,74^0$ (Рислинг № 4-9-2).

С помощью метода бутстрепа в сортогруппе Рислинг выявлены достоверные различия между контролем и клонами по следующим признакам:

- по длине листовой пластинки н клона Рислинг Алькадар № 34Б;
- по длине черешка у клонов Рислиналк и Рислинг Алькадар № 34А;
- по длине срединной жилки у клона Рислинг Алькадар № 34Б;
- по длине нижней боковой жилки у клона Рислиналк;
- по нижнему добухтовому расстоянию у клонов Рислинг Алькадар № 34А, Рислинг Алькадар № 34Б, Рислинг № 4-9-2 и Рислинг анапский;
- по углу β у клонов Рислиналк, Рислинг Алькадар № 34А, Рислинг Алькадар № 34Б и Рислинг № 4-9-2.

Коэффициенты вариации признаков сортогруппы Пино оказались относительно невысокими и составляли от 7% до 28%, что свидетельствует о хорошем уровне выравненности морфометрических данных у каждого исследуемого клона. В сортогруппе Рислинг он находился в тех же пределах, 6–28%.

Биометрико-ампелографическое изучение морфометрических признаков обеих популяций винограда показало, что выявлено значительное отличие почти всех клонов винограда от исходных сортов по разнообразным показателям листа, за исключением клона Пинок белый, который по всем параметрам листа оказался идентичным контрольному сорту Пино белый.

Таким образом, поскольку по большинству морфометрических признаков листьев изученные генотипы в обеих сортогруппах Пино и Рислинг биометрически различаются, это свидетельствует о наличии их фенотипического полиморфизма. Таким образом, все генотипы

фенотипически отличаются не только от исходных форм, кроме одного Пинока белого, но и различаются между собой.

С использованием метода системно-когнитивного анализа [2] морфометрических данных листьев обеих исследованных сортогрупп Пино и Рислинг (по их 10 признакам) было обнаружено следующее сходство генотипов (табл. 3).

Таблица 3. - Результаты системно-когнитивного анализа морфометрических данных сортогруппы Пино.

№	Генотип	Пино белый	Пино белый № 32	Пино черный № 07	Пинок белый
1	Пино белый	100,00000	34,60015	-46,40238	-45,05768
2	Пино белый № 32	34,60015	100,00000	-36,76949	-15,44583
3	Пино черный № 07	-46,40238	-36,76949	100,00000	14,75945
4	Пинок белый	-45,05768	-15,44583	14,75945	100,00000

Как видно из таблицы 3, клон Пино белый № 32 по всей системе (комплексу) признаков листа больше всего похож на контрольный сорт Пино белый, а на остальные клоны не похож; клон Пино черный № 07 по всей системе признаков листа больше всего похож на Пинок белый, как и Пинок белый - на клон Пино черный № 07.

Таблица 4. - Результаты системно-когнитивного анализа морфометрических данных сортогруппы Рислинг.

№	Генотип	Рислиналк	Рислинг	Рислинг № 4-9-2	Рислинг Алькадар № 34А	Рислинг Алькадар № 34Б	Рислинг анапский
1	Рислиналк	100,00	4,26	-21,65	-22,71	-20,59	-15,86
2	Рислинг	4,26	100,00	-0,12	-25,25	-10,29	10,46
3	Рислинг № 4-9-2	-21,64	-0,13579	100,00	-2,07	34,03	38,79
4	Рислинг Алькадар № 34А	-22,71	-25,25	-2,07	100,00	0,57	-20,26
5	Рислинг Алькадар № 34Б	-20,59	-10,29	34,03	0,57	100,00	9,27
6	Рислинг анапский	-15,86	10,46	38,79	-20,26	9,27	100,00

Как видно из таблицы 4, клон Рислиналк по всей системе признаков листа больше всего похож на Рислинг, а на остальные не похож; Рислинг анапский по всей системе признаков листа больше всего похож на Рислинг № 4-9-2, меньше – на Рислинг и Рислинг Алькадар № 34Б, а на остальные не похож.

В заключение отметим, что впервые для многопараметрической типизации, многопараметрической (системной) идентификации и кластерного анализа сортов винограда по морфометрическим признакам листьев был применен метод искусственного интеллекта «Системно-когнитивный анализ» (СК-анализ) и его инструментарий – система «Эйдос» [2], которые предоставляют многочисленные и разнообразные возможности. Последние освещать в данной статье, по нашему мнению, нецелесообразно. Отметим лишь, что он, в частности, позволяет:

1. Провести **многопараметрическую типизацию**, т.е. непосредственно на основе описаний конкретных объектов, относящихся к тем или иным обобщенным категориям (классам) сформировать обобщенные образы классов, в которых признаки ранжированы в порядке убывания степени характерности для данного класса (т.е. в порядке убывания количества информации в признаке о принадлежности к данному классу). При этом для каждого из классов определяется наиболее характерный для него признак.

2. Непосредственно на основе эмпирических данных рассчитать, какое количество информации содержится в каждом из признаков (градации описательной шкалы, которая может быть номинальной, порядковой или отношений) о принадлежности обладающего этим признаком объекта к каждой из обобщенных категорий (классов).

3. Провести **многопараметрическую (системную) идентификацию**, т.е. количественно сравнивать конкретные объекты с обобщенными образами классов по всей совокупности (системе)

признаков. При этом объект (согласно лемме Неймана-Пирсона) считается относящимся к тому классу, о принадлежности к которому в его *системе признаков* содержится наибольшее количество информации.

4. Сравнить обобщенные образы классов друг с другом по всей совокупности (системе) признаков и сформировать группы наиболее сходных классов (*кластерный анализ*).

5. Сформировать конструкты классов, т.е. системы наиболее непохожих друг на друга кластеров (*конструктивный анализ*).

6. Разделить классы с высокой вариабельностью признаков входящих в них объектов на подклассы с минимальной внутренней вариабельностью и сформировать NCD-дерево, отражающее порядок их разделения.

Выводы. Использование многомерных методов биометрии, в том числе системно-когнитивного анализа, позволило обосновать полиморфизм популяций винограда Пино и Рислинг по морфометрическим признакам листа и убедиться в наличии разных по продуктивности клонов. Выделенные высокопродуктивные клоны этих популяций тестированы молекулярно-генетическим методом, что подтвердило обоснованность наличия полиморфизма по количественным признакам морфометрии листа. Все использованные методы дали результаты, хорошо согласующиеся друг с другом, что повышает достоверность сделанных на их основе выводов.

Литература

1. Ампеология СССР. - М.: Пищепромиздат, 1946-1984. – Т. 1-11.
2. Луценко Е. В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с.
3. Островерхов В.О., Трошин Л.П. Методические рекомендации по оценке стабильности количественных признаков у сортов винограда / ВНИИВиПП "Магарач". - Ялта, 1986. - 86 с.

4. Подваленко П.П., Звягин А.С., Трошин Л.П. Клоновая селекция – современная основа подъема продуктивности виноградников // Научный журнал КубГАУ. – 2009. - № 51 (07). – 25 с. <http://ej.kubagro.ru/2009/07/>.
5. Трошин Л.П. Ампелография и селекция винограда. – Краснодар: РИЦ «Вольные мастера», 1999. – 138 с.: цв. вкладка.
6. Трошин Л.П., Животовский Л.А. Методические рекомендации по клоновой селекции винограда на продуктивность / ВНИИВиПП "Магарач". Ин-т общей генетики им. Н.И.Вавилова. - Ялта, 1987. - 36 с.
7. Трошин Л.П., Звягин А.С., Подваленко П.П. Анализ генетического разнообразия клонов сортогрупп Пино и Рислинг с использованием микросателлитных маркеров // Материалы XVIII Международного научного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство. Селекция и генетика. Эниология. Экология и здоровье». 17-26 сентября 2009 г. – Симферополь, 2009. – С. 308-313.
8. Трошин Л.П., Симонова Н.Л. Сортимент виноградных насаждений России продолжает совершенствоваться // Труды КубГАУ. – Краснодар, 2009. - №4 (19). – С. 72-76.
9. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 544 с.
10. Энциклопедия виноградарства. - Кишинев: МСЭ, 1986-1987. – Т. 1-3.
20.10.2009