

УДК 634.853

UDC 634.853

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

06.01.01 General agriculture, crop production

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
НА КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА И  
ВИНОМАТЕРИАЛОВ СОРТА ШАРДОНЕ**

**INFLUENCE OF FERTILIZERS ON QUALITY  
OF CHARDONNAY GRAPES AND WINE  
MATERIALS**

Кравченко Роман Викторович  
д. с.-х. н., доцент  
РИНЦ SPIN-код: 3648-2228  
[roma-kravchenko@yandex.ru](mailto:roma-kravchenko@yandex.ru)

Kravchenko Roman Viktorovich  
Dr.Sci.Agr., associate professor  
SPIN-code: 3648-2228  
[roma-kravchenko@yandex.ru](mailto:roma-kravchenko@yandex.ru)

Прах Антон Владимирович  
к. с.-х. н.  
РИНЦ SPIN-код: 6369-8889  
[aprakh@yandex.ru](mailto:aprakh@yandex.ru)

Prakh Anton Vladimirovich  
Cand.Agr.Sci.  
SPIN-code: 6369-8889  
[aprakh@yandex.ru](mailto:aprakh@yandex.ru)

Трошин Леонид Петрович  
д.б.н., профессор  
РИНЦ SPIN-код: 3386-2768  
[lpTROSHIN@mail.ru](mailto:lpTROSHIN@mail.ru)

Troshin Leonid Petrovich  
Dr.Sci.Bio., professor  
SPIN-code: 3386-2768  
[lpTROSHIN@mail.ru](mailto:lpTROSHIN@mail.ru)

Матузок Николай Васильевич  
д.с.-х.н., профессор  
РИНЦ SPIN-код: 2688-6448  
[matuzok.nik@yandex.ru](mailto:matuzok.nik@yandex.ru)

Matusok Nikolai Vasilievich  
Dr.Sci.Agr., professor  
SPIN-code: 2688-6448  
[matuzok.nik@yandex.ru](mailto:matuzok.nik@yandex.ru)

Радчевский Пётр Пантелеевич  
к. с.-х. н., доцент  
РИНЦ SPIN-код: 1807-2710  
[radchevskii@rambler.ru](mailto:radchevskii@rambler.ru)  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Россия, 350044, Краснодар,  
Калинина, 13*

Radchevsky Petr Panteleevich  
Cand.Agr.Sci., associate professor  
SPIN-code: 1807-2710  
[radchevskii@rambler.ru](mailto:radchevskii@rambler.ru)  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia  
350044, Kalinina, 13*

В статье представлены результаты влияния использования удобрений на сухие виноматериалы, полученные из сорта Шардоне, выращенного в Анапотаманской почвенно-климатической зоне Краснодарского края, Россия. В результате анализа виноматериалов было отмечено увеличение количества винной кислоты при осеннем внесении фосфорно-калийных удобрений и весеннем внесении аммиачной селитры. В то же время его оптимальное содержание было отмечено при использовании нитроаммофоса. Также минимальная концентрация яблочной кислоты была обнаружена при применении нитроаммофоса с калийными удобрениями. В свою очередь, раннее весеннее внесение аммиачной селитры снизило концентрацию яблочной кислоты ниже контрольного образца (без удобрений). Выявлено, что использование минеральных удобрений в этой винодельческой зоне также способствует уменьшению содержания молочной кислоты в сусле. В то же время применение нитроаммофоса (особенно в сочетании с другими минеральными удобрениями) способствовало накоплению лимонной и янтарной кислот, а также фенольных

The article presents the results of the fertilizers use effect on dry wine materials produced from the Chardonnay variety, grown in the Anapo-Taman soil and climatic zone of the Krasnodar region, Russia. As a result of wine materials analysis, increase of tartaric acid was noted, with the autumn application of phosphorus-potassium fertilizers and the spring application of ammonium nitrate. At the same time, its optimum content was noted with nitroammophos. Also, the minimum concentration of malic acids was detected by the application of nitroammophos with potassium fertilizers. In its turn, early spring application of ammonium nitrate reduced the concentration of malic acid below the control sample (without fertilizers). It was revealed that the use of mineral fertilizers in this winemaking zone also contributed to a reduction of lactic acid in the must. At the same time, the application of nitroammophos (especially together with other mineral fertilizers), contributed to the accumulation of citric and succinic acids, as well as phenolic compounds. Moreover, the application of phosphate-potassium fertilizers in the autumn contributed to the accumulation, and, consequently, also to the increase in the content of

соединений. Более того, внесение фосфорно-калийных удобрений осенью способствовало накоплению, а, следовательно, и увеличению содержания фенольных соединений в полученном сусле. Кроме того, исследуемые образцы виноматериалов содержали высокие концентрации спирта и низкие концентрации сахаров с летучими кислотами. В то же время максимальное количество алкоголя, превышающее его содержание в контрольном сэмпле, было обнаружено при использовании фосфорно-калийных удобрений вместе с нитроаммофосными удобрениями. Также отмечается, что применение нитрата аммония не повлияло на этот показатель. В результате использование минеральных удобрений в исследованных концентрациях позволило подготовить виноматериалы, которые содержали низкую концентрацию диоксида серы, которая существенно ниже, чем вредная для человека концентрация. Кроме того, повышенные концентрации ионов водорода в вариантах с внесением фосфатно-калийных удобрений позволили снизить количество танатов железа и интенсивность окислительно-восстановительных процессов

Ключевые слова: VITIS VINIFERA L., УДОБРЕНИЯ, ВИНМАТЕРИАЛЫ, КАЧЕСТВО ВИНА, ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ, ДИОКСИД СЕРЫ

phenolic compounds in the resulting must. In addition, the studied samples of wine materials contained high alcohol concentrations and low concentrations of sugars with volatile acids. At the same time, the maximum amount of alcohol exceeding its content in the control sample was revealed when phosphorus-potassium fertilizers were used together with nitroammophos fertilizers. It is also noted that the application of ammonium nitrate did not affect this indicator. As a result, the use of mineral fertilizers in the studied concentrations made it possible to prepare wine materials that contained a low concentration of sulfur dioxide, which is substantially lower than the harmful concentration for humans. In addition, increased concentrations of hydrogen ions in variants with the application of phosphate-potassium fertilizers have made it possible to reduce the number of iron tanates and the intensity of oxidation-reduction processes

Keywords: VITIS VINIFERA L., FERTILIZERS, WINE MATERIALS, WINE QUALITY, ORGANIC ACIDS, SULFUR DIOXIDE

Doi: 10.21515/1990-4665-147-014

## Введение

Краснодарский край в настоящее время является самым крупным виноградарским регионом Российской Федерации. Здесь сосредоточено 27,6 тыс. га виноградников, что составляло 44 % от виноградников страны. Основу сортимента составляют классические технические сорта, продукция которых используется для производства шампанских виноматериалов, высококачественных столовых и крепленых вин [1].

Получение высококачественной, экологически безопасной продукции, оказывающей положительное влияние на организм человека, является одной из важнейших проблем виноделия [9].

Кроме этого, современные технологии должны обеспечивать разнообразие ассортимента и ее конкурентоспособность.

Однако наряду с позитивными моментами виноградаря Краснодарского края сталкиваются и с рядом проблем. На виноград влияние оказывают факторы внешней среды, характерные для каждой зоны виноградарства, определяя специфику его роста, развития, продуктивности и качества получаемой продукции [1].

При этом урожайность по годам и сортам сильно колеблется; в отдельные годы, из-за недобора суммы активных температур, накопление сахаров в соке ягод задерживается и к моменту сбора урожая ягоды не успевают накопить достаточного количества сахаров; затягивание с уборкой урожая в дождливую погоду приводит к вспышке серой гнили и гибели части урожая; в годы с морозными зимами наблюдается высокая гибель почек зимующих глазков, с последующим снижением урожайности насаждений [10].

Практика виноградарей края показывают, что один из результативных методов устранения выше названных отрицательных моментов – это использование органических и минеральных удобрений [2-8].

Но, в данный момент эта проблематике не освещается должным образом научно-исследовательскими учреждениями. В связи с чем, появилась потребность в осуществлении исследований, направленных на решение вопроса воздействия минеральных удобрений на качественные показатели суслу и виноматериалов.

### **Материал и объект исследований**

Объекты исследований – действие минеральных удобрений на качество суслу и виноматериалов.

Предмет исследований – технический классический сорт винограда Шардоне, аммиачная селитра суперфосфат в смеси с калийной солью и нитроаммофоска.

### Методы исследований

Агротехника – общепринятая для данной зоны и культуры. Виноградные кусты посажены по схеме 3,0 x 2,0 м. Формировка винограда – высокоштамбовый горизонтальный двуплечий кордон. В цехе микровиноделия научного центра виноделия СКЗНИИСиВ определяли pH сока ягод, содержание в них сахаров и титруемых кислот. После приготовления виноматериалов определяли содержание органических кислот (винной, яблочной, лимонной, уксусной, молочной), фенольных соединений и антоцианов.

### Результаты исследований

Согласно анализу опытных данных, выявлено, что важнейшими органическими кислотами, формирующими кислотность сусла исследуемых образцов винограда, являются винная и яблочная кислоты, концентрация которых составила, соответственно, 1,74-2,80 и 1,58-2,67 г/дм<sup>3</sup> (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание органических кислот в виноматериалах исследуемых вариантах винограда сорта Шардоне, г/дм<sup>3</sup>

Вариант	Органическая кислота					
	винная	яблочная	лимонная	молочная	уксусная	янтарная
Без удобрений (к)	1,74	1,63	0,21	0,18	0,19	0,10
P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2,21	1,38	0,34	0,10	0,14	0,11
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	2,28	1,28	0,37	0,10	0,12	0,12
N <sub>60</sub>	2,07	1,47	0,27	0,12	0,17	0,1

Анализ полученных значений концентрации винной кислоты показал, что самой оптимальной ее концентрация была на варианте с применением нитроаммофоски в дозировке N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>, которая оказалась больше, чем на контроле на 0,54 г/дм<sup>3</sup> или на 31,0 %. Внесение с осени фосфорно-калийных удобрений в дозировке P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> и ранней весной

аммиачной селитры в дозировке  $N_{60}$  способствовали увеличению концентрации винной кислоты в образцах до показателей 2,21 и 2,07 г/дм<sup>3</sup>, соответственно, что больше контрольных показателей, на 27,0 и 19,0 %, соответственно.

Концентрации яблочной кислоты в опытных образцах сусел находилась в границах от 1,28 до 1,63 г/дм<sup>3</sup>. Самой минимальной – на 0,35 и 0,25 г/дм<sup>3</sup> или на 21,5 и 15,3 % меньше, чем на контроле – ее концентрация была в вариантах с осенним внесением таких удобрений, как нитроаммофоска ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ) и фосфорно-калийная смесь ( $P_{90}K_{90}$ ). Внесение ранней весной аммиачной селитры ( $N_{60}$ ) способствовало минимальному (на 0,16 г/дм<sup>3</sup>) понижению концентрации яблочной кислоты, что меньше контрольных показателей на 6,1 %.

Внесение минеральных удобрений обеспечило уменьшение в сусле содержания молочной кислоты на 0,06-0,08 г/дм<sup>3</sup> или на 33,3-44,4 % и уксусной кислоты на 0,02-0,07 г/дм<sup>3</sup> или на 10,5-36,8 %.

Применение минеральных удобрений также обеспечило большее на 28,6-76,2 % накопление лимонной кислоты и на 10,0-20,0 % янтарной кислоты, а также фенольных соединений. Максимальные изменения зафиксированы на варианте с использованием нитроаммофоски ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ) – 282 мг/дм<sup>3</sup> против 239 мг/дм<sup>3</sup> на контроле (прирост – 18,0 %). При этом осеннее применение смеси фосфорно-калийных удобрений ( $P_{90}K_{90}$ ) обеспечило повышение концентрации фенольных соединений в сусле винограда на 36 мг/дм<sup>3</sup> или на 15,1 %, а ранневесеннее применение аммиачной селитры ( $N_{60}$ ) – на 22 мг/дм<sup>3</sup> или на 9,2 %.

Результаты физико-химического анализа выявили, что виноматериалы опытных образцов соответствовали ГОСТ Р 32030-2013.

Таблица 2 – Физико-химические показатели натуральных сухих виноматериалов сорта Шардоне

Варианты опыта	Объемная доля этилового спирта, % об.	Массовая концентрация					рН
		сахаров, г/дм <sup>3</sup>	титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	летучих кислот, г/дм <sup>3</sup>	общего диоксида серы, мг/дм <sup>3</sup>	приведенного экстракта, г/дм <sup>3</sup>	
Б/уд (к)	12,22	1,1	5,54	0,37	61,7	13,2	3,43
P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	13,12	0,7	6,13	0,24	44,8	15,3	3,30
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	13,39	0,7	6,24	0,23	41,3	15,5	3,30
N <sub>60</sub>	12,31	1,0	5,85	0,26	49,1	14,1	3,35

Крепость опытных образцов была в пределах от 12,22 до 13,39 % (таблица 2). При этом в опытных образцах сусел выявлены высокие концентрации спирта (12,41-13,39 % об.), низкие концентрации остаточного сахара (0,7-1,0 г/дм<sup>3</sup>) и летучих кислот (0,23-0,26 г/дм<sup>3</sup>). Максимальное количество спирта было отмечено в вариантах с внесением фосфорно-калийных удобрений (P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) и нитроаммофоски (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>) – 13,12 и 13,39 % об., соответственно, что превысило показатели контроля, соответственно, на 0,90 и 1,17 % об. В тоже время, внесение аммиачной селитры (N<sub>60</sub>) не повлияло на данный показатель.

Применение фосфорно-калийных удобрений (P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) и нитроаммофоски (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>) способствовало повышению титруемой кислотности вин 10,6 и 12,6 %, соответственно. Внесение аммиачной селитры (N<sub>60</sub>) также способствовало прибавки в 5,6 %.

В опытных образцах виноматериалов летучая кислотность изучаемых вариантов опыта была на низком уровне 0,23-0,26 г/дм<sup>3</sup>, но в пределах, допустимых ГОСТ Р 32030-2013.

Внесение в технологии возделывания винограда сорта Шардоне минеральных удобрений обеспечило приготовление виноматериалов с низким содержанием диоксида серы. Концентрация общего SO<sub>2</sub> составила 41,3-49,1 мг/дм<sup>3</sup>, что было ниже показателей на контроле на 20,4-33,1 % и

значительно ниже вредной для человеческого организма дозировки в 450-500 мг/ дм<sup>3</sup>.

В наших исследованиях внесение минеральных удобрений обеспечило большую массовую концентрацию приведенного экстракта в опытных образцах виноматериалов на 6,8-17,4 %.

В связи с повышением концентрацией водородных ионов (рН) в вариантах с внесением фосфорно-калийных удобрений (P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) и нитроаммофоски (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>) на 9,6 %, интенсивность окислительно-восстановительных процессов будет снижаться, в таких условиях двухвалентное железо слабо окисляется в трехвалентное. Это в свою очередь тормозит образование танатов железа (нерастворимые соединения белковой и полифенольной природы).

### **Выводы**

Таким образом, применение минеральных удобрений в технологии возделывания винограда способствует получению сухих виноматериалов, которые по качеству превосходят контрольный образец (без удобрений). Наиболее результативным было применение нитроаммофоски в дозировке N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>.

Анализ физико-химических показателей исследуемых образцов виноматериалов выявил, что внесение фосфорно-калийных удобрений (P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) и нитроаммофоски (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>) в технологии выращивания винограда классического сорта Шардоне способствует росту массовой концентрации спирта на 7,4 и 9,6 %, титруемых кислот на 10,6 и 12,6 %, приведенного экстракта на 15,9-17,4 %, при снижении содержания общего диоксида серы и рН.

**Библиографический список**

1. Егоров, Е. А. Состояние и перспективы научного обеспечения устойчивого развития виноградарства / Е. А. Егоров, К. А. Серпуховитина, В. С. Петров // Виноделие и виноградарство. – Москва, 2008. – № 3. – С. 6-8.
2. Кравченко, Р. В. Продуктивность винограда технического сорта Саперави на фоне применения лигногуматов марки «А» / Р. В. Кравченко, П. П. Радчевский, А. В. Прах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 092. – С. 642-651.
3. Кравченко, Р. В. Агробиологические показатели винограда сорта саперави при обработке лигногуматами марки «Б» / Р. В. Кравченко, П. П. Радчевский, А. В. Прах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 092. – С. 682-692.
4. Кравченко, Р. В. Качество винограда и виноматериалов сорта Саперави на фоне применения лигногуматов марки «А» / Р. В. Кравченко, П. П. Радчевский, А. В. Прах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – № 099. – С. 749-759.
5. Кравченко, Р. В. Применение в технологии возделывания винограда технического сорта Саперави лигногуматов марки «А» / Р. В. Кравченко, П. П. Радчевский, А. В. Прах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 111. – С. 1704-1715.
6. Кравченко, Р. В. Качество винограда и виноматериалов сорта Саперави на фоне применения лигногуматов марки «Б» / Р. В. Кравченко, П. П. Радчевский, А. В. Прах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 111. – С. 504-519.
7. Кравченко, Р. В. Качество винограда и виноматериалов сорта Мерло на фоне применения минеральных удобрений в условиях Анапо-Таманской зоны / Р. В. Кравченко, Л. П. Трошин, П. П. Радчевский, А. В. Прах, М. А. Шпехт // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2017. – № 130. – С. 1235-1247.
8. Кравченко, Р. В. Влияние минеральных удобрений на продуктивность винограда технического сорта Мерло в условиях Анапо-Таманской зоны / Р. В. Кравченко, М. А. Осипов, М. А. Шпехт // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2017. – № 131. – С. 1571-1586.
9. Матузок, Н. В. Экологически чистая виноградно-винодельческая продукция: новый подход ее получения / Н. В. Матузок, П. П. Радчевский, Р. В. Кравченко, Л. П. Трошин // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2015. – № 55. – С. 149-155.
10. Радчевский, П. П. Повышение продуктивности технических сортов винограда на основе использования современных технологий / П. П. Радчевский, Н. В. Матузок, Р. В. Кравченко, Л. П. Трошин, Д. В. Сидоренко, И. А. Чурсин // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2015. – № 55. – С. 223-228.



## References

1. Egorov, E. A. Sostoyanie i perspektivy` nauchnogo obespecheniya ustojchivogo razvitiya vinogradarstva / E. A. Egorov, K. A. Serpuxovitina, V. S. Petrov // Vinodelie i vinogradarstvo. – Moskva, 2008. – № 3. – S. 6-8.
2. Kravchenko, R. V. Produktivnost` vinograda texnicheskogo sorta Saperavi na fone primeneniya lignogumatov marki «A» / R. V. Kravchenko, P. P. Radchevskij, A. V. Prax // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU). – Krasnodar: KubGAU, 2013. – № 092. – S. 642-651.
3. Kravchenko, R. V. Agrobiologicheskie pokazateli vinograda sorta saperavi pri obrabotke lignogumatami marki «B» / R. V. Kravchenko, P. P. Radchevskij, A. V. Prax // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU). – Krasnodar: KubGAU, 2013. – № 092. – S. 682-692.
4. Kravchenko, R. V. Kachestvo vinograda i vinomaterialov sorta Saperavi na fone primeneniya lignogumatov marki «A» / R. V. Kravchenko, P. P. Radchevskij, A. V. Prax // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – № 099. – S. 749-759.
5. Kravchenko, R. V. Primenenie v texnologii vozdeley`vaniya vinograda texnicheskogo sorta Saperavi lignogumatov marki «A» / R. V. Kravchenko, P. P. Radchevskij, A. V. Prax // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – № 111. – S. 1704-1715.
6. Kravchenko, R. V. Kachestvo vinograda i vinomaterialov sorta Saperavi na fone primeneniya lignogumatov marki «B» / R. V. Kravchenko, P. P. Radchevskij, A. V. Prax // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – № 111. – S. 504-519.
7. Kravchenko, R. V. Kachestvo vinograda i vinomaterialov sorta Merlo na fone primeneniya mineral`ny`x udobrenij v usloviyax Anapo-Tamanskoj zony` / R. V. Kravchenko, L. P. Troshin, P. P. Radchevskij, A. V. Prax, M. A. Shpext // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU). – Krasnodar: KubGAU, 2017. – № 130. – S. 1235-1247.
8. Kravchenko, R. V. Vliyanie mineral`ny`x udobrenij na produktivnost` vinograda texnicheskogo sorta Merlo v usloviyax Anapo-Tamanskoj zony` / R. V. Kravchenko, M. A. Osipov, M. A. Shpext // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU). – Krasnodar: KubGAU, 2017. – № 131. – S. 1571-1586.
9. Matuzok, N. V. E`kologicheski chistaya vinogradno-vinodel`cheskaya produkcija: novy`j podxod ee polucheniya / N. V. Matuzok, P. P. Radchevskij, R. V. Kravchenko, L. P. Troshin // Trudy` Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2015. – № 55. – S. 149-155.
10. Radchevskij, P. P. Povy`shenie produktivnosti texnicheskix sortov vinograda na osnove ispol`zovaniya sovremenny`x texnologij / P. P. Radchevskij, N. V. Matuzok, R. V. Kravchenko, L. P. Troshin, D. V. Sidorenko, I. A. Chursin // Trudy` Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2015. – № 55. – S. 223-228.