Плодоводство и виноградарство Юга России № 73(1), 2022 г.

УДК 634.8: 338.43

UDC 634.8: 338.43

DOI 10.30679/2219-5335-2022-1-73-1-13

DOI 10.30679/2219-5335-2022-1-73-1-13

МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТЬЮ АГРОЭКОСИСТЕМЫ ПО КРИТЕРИЯМ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ* THE MECHANISM OF MANAGING THE SUSTAINABILITY OF THE AGROECOSYSTEM ACCORDING TO THE CRITERIA OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY*

Егоров Евгений Алексеевич д-р экон. наук, профессор, академик РАН, директор

Egorov Evgeniy Alekseyevich Dr Sci. Econ, Professor, Academician of the RAS, Director

Шадрина Жанна Александровна д-р экон. наук, доцент зав. лабораторией экономики

Shadrina Zhanna Alexandrovna Dr Sci. Econ, Docent Head of the Economics Laboratory

Петров Валерий Семенович д-р с.-х. наук ведущий научный сотрудник лаборатории управления воспроизводством в ампелоценозах и экосистемах e-mail: petrov_53@mail.ru

Petrov Valeriy Semionovich Dr. Sci. Agr. Leading Research Associate of Reproduction Control in the Ampelocenoses and Ecological systems Laboratory e-mail: petrov 53@mail.ru

Кочьян Гаянэ Агоповна канд. экон. наук, доцент старший научный сотрудник лаборатории экономики

Kochyan Gayane Agopovna Cand. Econ. Sci., Docent Senior Research Associate of the Economics Laboratory

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Краснодар, Россия

Federal State Budget
Scientific Institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia

Обоснована необходимость разработки механизма управления устойчивостью агроэкосистем с участием виноградных агроценозов. Выявлены негативные проявления факторов химико-техногенной

The necessity of developing a mechanism for managing the sustainability of agroecosystems with the participation of grape agrocenoses is substantiated. Negative manifestations of chemical-

^{*} Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/20

^{*} The research was carried out with financial support of the Kuban science Foundation in the framework of the scientific project № IFR-20.1/20

интенсификации, приводящих к биоресурсной деформации в ампелоценозах (нарушению рациональности природопользования и устойчивости агроэкосистем) и снижению эффективности производства продукции: повышение резистентности патогенов к применяемым химическим препаратам, что обуславливает увеличение кратности обработок, рост издержек на приобретаемые средства защиты растений, снижение урожайности; увеличение техногенной нагрузки приводит к увеличению объемов механизированных работ, снижению биогенности почвы; снижение иммунного статуса растений обуславливает уменьшение потенциальной продуктивности насаждений. Предложен механизм управления экологоэкономической устойчивостью агроэкосистем, который базируется на комплексе формализованных принципов и требований, отображающих специфику организуемых воспроизводственных процессов, и цифровых технологиях, основанных на многолетних эмпирических базах данных и современных способах биологизации. Расчетно обоснована технолого-экономическая эффективность методов и способов биологизации производственно-технологических процессов в промышленном виноградарстве, основанных на использовании живых организмов, их систем, продуктов их жизнедеятельности в решении технологических задач, позволяющих не только восстановить биоресурсный потенциал агроценоза, достигнутый химикотехногенными способами интенсификации, но и сформировать более высокие воспроизводственные возможности агроэкоценоза, имеющие значительный запас потенциала пластичности, обеспечивающий общесистемную устойчивость.

Ключевые слова: МЕХАНИЗМ, ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ. БИОРЕСУРСНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ, БИОЛОГИЗАЦИЯ, ИНТЕНСИФИКАЦИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

technogenic intensification factors leading to bioresource deformation in ampelocenoses (violation of the rationality of nature management and sustainability of agroecosystems) and a decrease in the efficiency of production were revealed: increased resistance of pathogens to the chemical preparations used, which causes an increase in the frequency of treatments, an increase in the costs of purchased plant protection products, a decrease in yield; an increase in the anthropogenic load leads to an increase in the volume of mechanized work, a decrease in soil biogenicity; a decrease in the immune status of plants causes a decrease in the potential productivity of plantings. A mechanism for managing the ecological and economic sustainability of agroecosystems is proposed, which is based on a set of formalized principles and requirements reflecting the specifics of organized reproduction processes, and digital technologies based on long-term empirical databases and modern methods of biologization. The technological and economic efficiency of methods and methods of biologization of production and technological processes in industrial viticulture based on the use of living organisms, their systems, products of their vital activity in solving technological problems is calculated, allowing not only to restore the bioresource potential of agrocenosis achieved by chemical and technogenic methods of intensification, but also to form higher reproductive capabilities of agroecocenosis, having a significant reserve of plasticity potential, providing system-wide stability.

Key words: MECHANISM, ECOLOGICAL AND ECONOMIC STABILITY, BIORESOURCE DEFORMATIONS. BIOLOGIZATION, INTENSIFICATION, EFFICIENCY.

Введение. Мировые социально-экономические формации развиваются в рамках технологических укладов, характеризуемых качественно однородным составом усовершенствованных средств производства и использованием принципиально новых способов и методов преобразования предметов труда.

Переход виноградарства на новый технологический уклад обуславливает как позитивные, так и негативные стороны интенсификации воспроизводственных процессов.

Интенсификация в виноградарстве базируется, прежде всего, на обеспечении условий максимальной реализации биологического, ресурсного, генотипического потенциала подвойно-привойной комбинации растения. Причем формы, методы и способы их реализации не всегда связаны со значительными материальными издержками, так как прирост продуктивности насаждений и соответственно объемов производства может быть достигнут как совокупным увеличением используемых ресурсов, так и заменой одного ресурса другим.

На фоне изменяющихся проявлений абиотических и биотических факторов, к наиболее существенным негативным проявлениям техногенной интенсификации следует отнести биоресурсные деформации — нарушение рациональности природопользования в агроценозах и устойчивости агроэкосистем, что обуславливает необходимость разработки механизма управления эколого-экономической устойчивостью агроэкосистем с участием виноградных агроценозов.

Обсуждение результатов. В наибольшей степени техногенные воздействия вызывают деформации в основных элементах агроэкоценоза — биоценозе, почве и почвенной микробиоте, патоценозе, что проявляется в ярко выраженных деструктивных процессах — снижении плодородия и биогенности почвы, нарушении устойчивости микробио-, акаро- и энтомосистем, иммунного статуса возделываемых культур, невозможности реализации виноградными растениями своего продукционного потенциала.

Эмпирически установлено, что основными негативными проявлениями факторов химико-техногенной интенсификации, приводящих к биоресурсной деформации, являются: снижение резистентности патогенов к применяемым химическим препаратам, что обуславливает увеличение кратности обработок, рост издержек на приобретаемые средства защиты растений (доля влияния фактора на снижение результативности производства плодовой продукции составляет в среднем 8,2 %); увеличение техногенной нагрузки приводит к увеличению объемов механизированных работ, снижению биогенности почвы (доля фактора свыше 25 %); снижение иммунного статуса растений обуславливает уменьшение потенциальной продуктивности насаждений и снижение урожайности (доля фактора не менее 20 %).

Негативные проявления факторов химико-техногенной интенсификации, приводят к снижению эффективности производства продукции. Так, в результате роста техногенной нагрузки на агроценозы (увеличение объёма механизированных работа, рост дополнительных издержек на нивелирование негативных последствий, связанных с разрушением почвенной микробиоты) снижение результативности воспроизводственных процессов составляет в среднем 9,6 %, повышение резистентности патогенов к применяемым химическим препаратам и снижение иммунного статуса растений обуславливают снижение рентабельности производства винограда на 12,3 % и 19,1 % соответственно (рис. 1).

Совокупное снижение эффективности от биоресурсных деформаций в агроценозе составляет более 40 %, что выше прироста доходности от интенсификации процессов (38,1 %).



Рис. 1. Негативные проявления факторов химико-техногенной интенсификации, приводящие к биоресурсной деформации ампелоценоза и снижению эффективности производства продукции

Учитывая прямую взаимосвязь между состоянием агроценоза, уровнем реализации воспроизводственного потенциала и химико-техногенными воздействиями следует акцентировать внимание на том, что механизм управления* эколого-экономической устойчивостью агроэкосистем должен базироваться на комплексе формализованных принципов и критериев, отображающих специфику организуемых воспроизводственных процессов и цифровых технологиях, основанных на многолетних эмпирических базах данных и современных способах биологизации (рис. 2).

_

^{*} Механизм управления устойчивостью сложных природно-техногенных систем — совокупность факторов (средств и предметов труда), образующих взаимосвязанную результативную целостность системы, а также методов и способов поддержания ее в состоянии устойчивого воспроизводства при осуществлении производства заданного объема продукции.

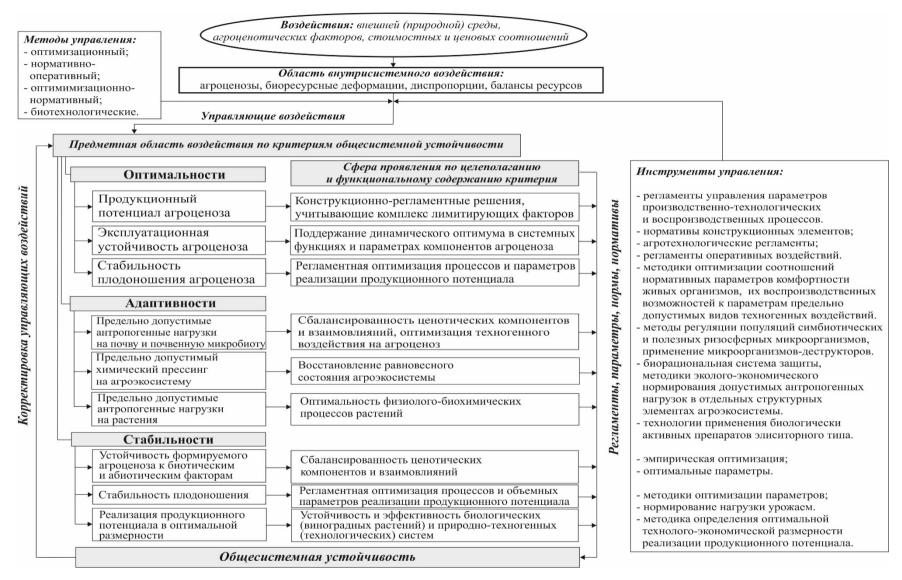


Рис. 2. Механизм обеспечения эколого-экономической устойчивости сложных природно-техногенных систем в промышленном виноградарстве

Составляющими механизма управления эколого-экономической устойчивостью* агроэкосистем являются оптимальные конструкционные и регламентные решения (организационно-технологическая составляющая), а также расчетно обоснованная нормативная база как инструменты механизма обеспечения устойчивости воспроизводственных процессов в режиме, обеспечивающим достижение выходных параметров, гарантирующих заданный уровень эффективности (организационно-экономическая составляющая).

Алгоритм формирования механизма управления эколого-экономической устойчивостью базируется на комплексе формализованных принципов и требований, отображающих специфику организуемых воспроизводственных процессов в промышленном виноградарстве, и включает: формирование системы ограничений и критериев эколого-экономической устойчивости; выявление физиолого-биохимических и эколого-экономических зависимостей; определение видового состава необходимых ресурсов для обеспечения воспроизводства продукции и биотических компонентов; определение оптимума воспроизводственных возможностей и пределов устойчивости элементов агроэкосистемы в сопоставимости с уровнем техногенной нагрузки; обоснование перечня и размерности инструментов обеспечения эколого-экономической устойчивости воспроизводственных процессов [1-3].

Основным целеполаганием и функциональным содержанием критериев управления эколого-экономической устойчивостью является: оптимальность физиолого-биохимических процессов растений, оптимизация техногенного воздействия на агроценоз, восстановление равновесного состояния агроэкосистемы, обеспечение биоценотической устойчивости (допустимой вариабельности среднемноголетней максимальной урожайности, обеспечивающей устойчивости.

_

^{*} Эколого-экономическая устойчивость — оптимальная сбалансированная возможность биологических и экономических ресурсов, обеспечивающая функционирование системы (процесса) в заданном режиме.

чивость к абиотическим и биотическим факторам), адаптивность сортов почвенно-климатическим условиям зоны возделывания, сбалансированность ценотических компонентов и взаимовлияний, сбалансированность ценотических компонентов и взаимовлияний, регламентная оптимизация процессов и объемных параметров реализации продукционного потенциала, устойчивость и эффективность биологических (виноградных растений) и природно-техногенных (технологических) систем.

Оперируя характерными чертами технологий будущего и формирующимися технологическими сдвигами, следует акцентировать внимание на то, что инструменты управления эколого-экономической устойчивостью должны включать методы, способы, основанные на экологизации, биологизации, ресурсосбережении всех технологических процессов и предусматривать корректировку функциональной направленности способов интенсификации, то есть достижение в определенных областях соответствующих эффектов [4, 5].

В целях сохранения и восстановления почвенного плодородия разрабатываются и внедряются методы стимуляции развития ризосферных популяций симбиотических и ассоциативных микроорганизмов, позволяющих более полно использовать потенциал агроценозов. Биологические способы содержания почвы выполняют средообразующую роль, оказывают положительное влияние на восстановление малого биологического круговорота, улучшение водно-физических свойств и плодородия почвы, продуктивность виноградников и качество винопродукции.

Актуальным является интеграция химического и биологического контроля патогенов и фитофагов, применение новых удобрений. Поддержание целостности природных экосистем при рациональном эколого-экономическом сочетании эффективности производства является основой экологической устойчивости ампелоценозов. В виноградарской отрасли это достигается рациональным природопользованием; обеспечением сохранения и восстановления природных экосистем, их биологического разнообразия и способности к саморегуляции на основе новых биологизированных способов содержания почвы с применением органических удобрений и микроорганизмов. Использование этих новаций предупреждает процессы водной и ветровой эрозии, способствует оздоровлению почвы за счет восстановления естественного процесса воспроизводства плодородия, ускоренной деградации и выноса из экосистем насаждений пестицидных и других токсичных загрязнителей [6-10].

Особую актуальность и перспективы практического применения на мировом уровне имеют методы повышения устойчивости виноградного растения к корневой филлоксере. В структуре метода лежат параметры, определяющие устойчивость винограда, биохимические реакции генотипов на атаку филлоксерой и изменения этой реакции при обработке ФАС [11, 12]. Предлагаемые физиологические методы, позволяют восстанавливать, сохранять продуктивность, увеличить срок эксплуатации корнесобственных насаждений винограда, повысить рентабельность возделывания винограда в зонах сплошного заражения филлоксерой и не имеют мировых аналогов.

Биорациональная система защиты многолетних насаждений, которая основывается на препаратах нового поколения, применении биоагентов в уязвимые фазы развития вредителей и болезней, оперативной оценке результатов их применения на весь комплекс полезных видов в увязке с формируемыми коммуникативными связями в агроэкосистеме [13-15].

Применение биологических способов интенсификации в области защиты насаждений позволит увеличить количественные показатели (продуктивность насаждений в 1,4 раза) существенно изменить качественные показатели: улучшить состояние агроэкосистемы, предотвратить снижение чувствительности к инсектицидам у вредителей, оптимизировать продукционные процессы, повысить результативность производственных процессов. За счет замены химических методов защиты на биологические (на 30-100 %) значительно, до экологически безопасного уровня, снижается загрязнение объектов экосистемы, оптимизируются агробиологические показатели (увеличивается средняя масса и выполненность грозди, улучшается вызревание лозы, повышается в целом адаптивный потенциал винограда к неблагоприятным факторам среды), а также повышается качество винограда и вина. Снижение издержек на защитные мероприятия в результате низкой стоимости биопрепаратов и количества обработок составляет в среднем 7,4 % или на 6,8 тыс.руб./га, прирост рентабельности производства столовых и технических сортов винограда составит 9,1 п.п. и 12,2 п.п. соответственно.

Применение новых биологически активных препаратов элиситорного типа (иммунизаторы, ретарданты) как абиогенных, так и биогенных, позволяющих наряду с другими эффектами повысить сопряженную устойчивость растений как к абиотическим, так и к биотическим стрессорам, снизить пестицидную нагрузку, получить экологически чистую продукцию высокого качества, повысить зимостойкость и засухоустойчивость, увеличить урожайность, снизить издержки на защитные мероприятия [16-20]. При обработке виноградной лозы биологическими препаратами элиситорного типа снижается гибель центральных почек в 1,3-1,8 раза; увеличивается масса гроздей на 16-70 г; обеспечивается прибавка урожая на 15-30 %; снижается поражаемость корней филлоксерой на 75 %; сдерживается распространенность болезни (на примере оидиума) на 18 пунктов; снижается себестоимость продукции на 16,3 % и повышается рентабельность продукции и продаж на 25,6 и 12,4 пунктов соответственно.

Заключение. Таким образом, механизм управления эколого-экономической устойчивостью, основанный на различных методах и способах биологизации производственно-технологических процессов в промышленном виноградарстве, позволяет не только восстановить биоресурсный потенциал агроценоза, достигнутый химико-техногенными способами интенсификации, но и

сформировать более высокие воспроизводственные возможности агроэкоценоза, обеспечить устойчивость агроэкосистем и их функциональную устойчивость.

Литература

- 1. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Ресурсоемкость производственно-технологических процессов в промышленном виноградарстве // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 7-13.
- 2. Plushchiko V.G., Kononov A.A., Avdotin V.P., Plushchiko V.V., Gurina R.R. Reducing the level of cognitive distortions when assessing the vulnerability of complex technical systems based on criterial modeling methods // International Review on Modelling and Simulations. 2020. № 13(6). P. 425-437. doi:10.15866/iremos.v13i6.17812.
- 3. Егоров Е.А. Методологические аспекты организации научно-технической деятельности в системе формирующихся рыночных отношений. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2004. 216 с.
- 4. Lehner O.M., Harrer T. Accounting for economic sustainability: environmental, social and governance perspectives // Journal of applied accounting research. 2019. V. 20 (4). P. 365-371. DOI: 10.1108/JAAR-06-2019-0096.
- 5. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Развитие промышленного садоводства на основе ресурсосберегающих технологий [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2014. № 30(6). С. 182-196. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/14/06/16.pdf. (дата обращения: 22.12.2021).
- 6. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Панкин М.И., [и др.]. Управление устойчивостью ампелоценозов в условиях антропогенной интенсификации производства и изменений климата юга России [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 66(6). С. 123–148. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/20/06/10.pdf. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-6-66-123-148 (дата обращения: 22.11.2021).
- 7. Nurim Y., Asmara E.N. Industry Characteristics and Patterns of Sustainability Reports // Indonesian journal of sustainability accounting and management. 2019. V. 3. P. 174-186.
- 8. Егоров Е.А., Серпуховитина К.А., Петров В.С. Концепция развития виноградарства в южных регионах России // Виноделие и виноградарство. 2006. № 4. С. 4-7.
- 9. Петров В.С. Биологизированные способы содержания почвы на виноградниках: учебное пособие. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2021. 131 с.
- 10. Руссо Д.Э., Красильников А.А., Шелудько О.Н. Влияние специальных органоминеральных микроудобрений нового поколения на качество винограда и виноматериалов [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 67(1). С. 261-282. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/21/01/18.pdf. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-1-67-261-282
- 11. Ahmed E., Khoribi R. A., Darwish G., Muzy A., Bernot G. Modeling of the development of the fetus cognitive map from the sensorimotor system // Egyptian Informatics Journal. 2020. № 21(4). P. 191-199. doi:10.1016/j.eij.2020.01.002
- 12. Казахмедов Р.Э. Технологическая инструкция по применению физиологически активных соединений для повышения продуктивности корнесобственных растений винограда, угнетенных филлоксерой: ТИ 01.61.10.290–157–00668034–2021. ДагСОС, 2021. 7 с.

- 13. Юрченко Е.Г. Фитосанитарное состояние виноградников: проблемы и решения // Защита и карантин растений. 2021. № 10. С. 3-9.
- 14. Алейникова Н. В., Галкина Е. С., Диденко П. А., Диденко Л. В. Биологическая регламентация применения препаратов Нутри-файт РК и Спартан на технических и столовых сортах винограда в условиях Крыма [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 46(4). С. 80-93. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/17/04/08.pdf. (дата обращения: 11.12.2021).
- 15. Юрченко Е.Г., Лукьянова А.А., Горбунов И.В. Сравнительно-экологические исследования комплексов микромицетов, ассоциированных с лозой дикорастущего и культивируемого винограда в западном Предкавказье (Россия) [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 70(4). С. 240-253. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/21/04/19.pdf. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-4-70-240-253 (дата обращения: 20.12.2021).
- 16. Петров В.С., Красильников А.А., Руссо Д.Э., Ненько Н.И. Ростовые и физиологические процессы, продуктивность и качество винограда при различных режимах минерального питания [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 45(3). С. 65-75. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/17/03/06.pdf. (дата обращения: 12.12.2021)
- 17. Радчевский П.П., Трошин Л.П., Матузок Н.В. Кулько И. А. Особенности плодоношения и развития вегетативных органов у винограда сорта Саперави под влиянием некорневой подкормки минеральным удобрениями нового поколения и обработки регулятором роста Вымпел // Виноделие и виноградарство. 2018. № 3. С. 11-17.
- 18. Peterson C.A., Eviner V.T., Gaudin, A.C.M. Ways forward for resilience research in agroecosystems. Agricultural Systems, 2018. № 162, P. 19-27. doi:10.1016/j.agsy.2018.01.011
- 19. Marambe B., Silva, P. Sustainability management in agriculture a systems approach. Handbook of sustainability management. 2012. P. 687-712 doi:10.1142/9789814354820_0033.
- 20. Gangwar D.S., Tyagi, S. Soni S.K. A techno-economic analysis of digital agriculture services: An ecological approach toward green growth // International Journal of Environmental Science and Technology, 2021. doi:10.1007/s13762-021-03300-7.

References

- 1. Egorov E.A., Shadrina Zh.A., Koch'yan G.A. Resursoemkost' proizvodstvennotekhnologicheskih processov v promyshlennom vinogradarstve // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2012. № 6. S. 7-13.
- 2. Plushchiko V.G., Kononov A.A., Avdotin V.P., Plushchiko V.V., Gurina R.R. Reducing the level of cognitive distortions when assessing the vulnerability of complex technical systems based on criterial modeling methods // International Review on Modelling and Simulations. 2020. № 13(6). R. 425-437. doi:10.15866/iremos.v13i6.17812.
- 3. Egorov E.A. Metodologicheskie aspekty organizacii nauchno-tekhnicheskoj deyatel'nosti v sisteme formiruyushchihsya rynochnyh otnoshenij. Krasnodar: SKZNIISiV, 2004. 216 s.
- 4. Lehner O.M., Harrer T. Accounting for economic sustainability: environmental, social and governance perspectives // Journal of applied accounting research. 2019. V. 20 (4). P. 365-371. DOI: 10.1108/JAAR-06-2019-0096.
- 5. Egorov E.A., Shadrina Zh.A., Koch'yan G.A. Razvitie promyshlennogo sadovodstva na osnove resursosberegayushchih tekhnologij [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2014. № 30(6). S. 182-196. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/14/06/16.pdf. (data obrashcheniya: 22.12.2021).
- 6. Petrov V.S., Alejnikova G.YU., Pankin M.I., [i dr.]. Upravlenie ustojchivost'yu ampelocenozov v usloviyah antropogennoj intensifikacii proizvodstva i izmenenij klimata yuga Rossii [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo YUga Rossii. 2020. № 66(6). S. 123-148. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/20/06/10.pdf. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-6-66-123-148 (data obrashcheniya: 22.11.2021).

- 7. Nurim Y., Asmara E.N. Industry Characteristics and Patterns of Sustainability Reports // Indonesian journal of sustainability accounting and management. 2019. V. 3. P. 174-186.
- 8. Egorov E.A., Serpuhovitina K.A., Petrov V.S. Koncepciya razvitiya vinogradarstva v yuzhnyh regionah Rossii // Vinodelie i vinogradarstvo. 2006. № 4. S. 4-7.
- 9. Petrov V.S. Biologizirovannye sposoby soderzhaniya pochvy na vinogradnikah: uchebnoe posobie. Krasnodar: FGBNU SKFNCSVV, 2021. 131 s.
- 10. Russo D.E., Krasil'nikov A.A., SHelud'ko O.N. Vliyanie special'nyh organomineral'nyh mikroudobrenij novogo pokoleniya na kachestvo vinograda i vinomaterialov [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo YUga Rossii. 2021. № 67(1). S. 261-282. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/21/01/18.pdf. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-1-67-261-282
- 11. Ahmed E., Khoribi R. A., Darwish G., Muzy A., Bernot G. Modeling of the development of the fetus cognitive map from the sensorimotor system // Egyptian Informatics Journal. 2020. № 21(4). R. 191-199. doi:10.1016/j.eij.2020.01.002
- 12. Kazahmedov R.E. Tekhnologicheskaya instrukciya po primeneniyu fiziologicheski aktivnyh soedinenij dlya povysheniya produktivnosti kornesobstvennyh rastenij vinograda, ugnetennyh fillokseroj: TI 01.61.10.290–157–00668034–2021. DagSOS, 2021. 7 s.
- 13. Yurchenko E.G. Fitosanitarnoe sostoyanie vinogradnikov: problemy i resheniya // Zashchita i karantin rastenij. 2021. № 10. S. 3-9.
- 14. Alejnikova N. V., Galkina E. S., Didenko P. A., Didenko L. V. Biologicheskaya reglamentaciya primeneniya preparatov Nutri-fajt RK i Spartan na tekhnicheskih i stolovyh sortah vinograda v usloviyah Kryma [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2017. № 46(4). S. 80-93. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/17/04/08.pdf. (data obrashcheniya: 11.12.2021).
- 15. Yurchenko E.G., Luk'yanova A.A., Gorbunov I.V. Sravnitel'no-ekologicheskie issledovaniya kompleksov mikromicetov, associirovannyh s lozoj dikorastushchego i kul'tiviruemogo vinograda v zapadnom Predkavkaz'e (Rossiya) [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo YUga Rossii. 2021. № 70(4). S. 240-253. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/21/04/19.pdf. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-4-70-240-253 (data obrashcheniya: 20.12.2021).
- 16. Petrov V.S., Krasil'nikov A.A., Russo D.E., Nen'ko N.I. Rostovye i fiziologicheskie processy, produktivnost' i kachestvo vinograda pri razlichnyh rezhimah mineral'nogo pitaniya [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2017. № 45(3). S. 65-75. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/17/03/06.pdf. (data obrashcheniya: 12.12.2021)
- 17. Radchevskij P.P., Troshin L.P., Matuzok N.V. Kul'ko I. A. Osobennosti plodonosheniya i razvitiya vegetativnyh organov u vinograda sorta Saperavi pod vliyaniem nekornevoj podkormki mineral'nym udobreniyami novogo pokoleniya i obrabotki regulyatorom rosta Vympel // Vinodelie i vinogradarstvo. 2018. № 3. S. 11-17.
- 18. Peterson C.A., Eviner V.T., Gaudin, A.C.M. Ways forward for resilience research in agroecosystems. Agricultural Systems, 2018. № 162, R. 19-27. doi:10.1016/j.agsy.2018.01.011
- 19. Marambe B., Silva, P. Sustainability management in agriculture a systems approach. Handbook of sustainability management. 2012. R. 687-712 doi:10.1142/9789814354820 0033.
- 20. Gangwar D.S., Tyagi, S. Soni S.K. A techno-economic analysis of digital agriculture services: An ecological approach toward green growth // International Journal of Environmental Science and Technology, 2021. doi:10.1007/s13762-021-03300-7.