



ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ ECONOMY AND MANAGEMENT OF NATIONAL ECONOMY

УДК 634.8

<https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-4-28-36>

Современные мировые тенденции в изучении проблем орошаемого виноградарства: краткий обзор

Власов А. И., Свиридова А. Д.

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортунова, ДГАУ (Новочеркасск, Российская Федерация)

Представлен обзор последних научных разработок в области орошаемого виноградарства. Сделан акцент на инновационные разработки, изучающие фенологические особенности развития виноградной лозы в условиях водного стресса, освещены вопросы использования альтернативных источников для орошения, рассмотрены основные тенденции в развитии цифровых технологий по управлению системами водосбережения.

Ключевые слова: виноградарство, физиология виноградной лозы, водный стресс, водный статус, орошение, управление системами орошения, мониторинг состояния виноградников.

Для цитирования: Власов, А. И. Современные мировые тенденции в изучении проблем орошаемого виноградарства: краткий обзор / А. И. Власов, А. Д. Свиридова // Экономика и экология территориальных образований. — 2021. — Т. 5, № 4. — С. 28–36.
<https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-4-28-36>

Modern world trends in the study of problems of irrigated viticulture: a brief overview

Vlasov A. I., Sviridova A. D.

Novocherkassk engineering and meliorative Institute named after A.K. Kortunova, DGAU (Novocherkassk, Russian Federation)

An overview of the latest scientific developments in the field of irrigated viticulture is presented. The emphasis is placed on innovative developments that study the phenological features of the development of the vine under water stress, the issues of the use of alternative sources for irrigation are highlighted, the main trends in the development of digital technologies for the management of water conservation systems are considered.

Keywords: viticulture, vine physiology, water stress, water status, irrigation, irrigation system management, monitoring of the condition of vineyards.

For citation: A. I. Vlasov, A. D. Sviridova. Modern world trends in the study of problems of irrigated viticulture: a brief overview. *Economy and ecology of territorial formations*, 2021, vol. 5, no 4 pp. 28–36. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-4-28-36>

Введение. Виноградарство, как и выращивание зерновых, является одной из древнейших отраслей сельскохозяйственного производства. Площадь, занятая в мире под виноградники, неуклонно росла, достигнув своего пика в 1990 годы. И хотя сейчас она несколько снизилась (если в 1997 году виноградники в мире занимали порядка 7,8 млн га, то в 2020 году, по данным Всемирной организации виноградарства и виноделия (OIV), эта цифра сократилась до 7,3 млн га), валовое производство винограда за счет повышения продуктивности насаждений также росло, и в последнее время этот показатель достиг 60–70 млн тонн в год [1–3]. Россия — не исключение, по экспертным оценкам, валовой сбор винограда у нас в стране в 2016–2020 годах увеличился на 13,4% (с 601,3 до 681,9 тыс. тонн), а к 2025 году достигнет 765,4 тыс. тонн [4].

Казалось бы, более чем двухтысячелетняя история освоения этой культуры должна привести к совершенству агротехнических приемов, способов хранения, переработки, транспортировки даров виноградной лозы. Однако климатические, экономические, геополитические изменения требуют постоянных усилий для поддержания этой отрасли на конкурентоспособном уровне, в том числе знаний передовых научных исследований. Для производителей во многих климатических зонах своевременное информирование о новациях просто необходимо. К сожалению, многочисленная литература по виноградарству не всегда доступна производителям, а порой и противоречива (на это, как ни парадоксально, обратили внимание не ученые, а виноградари-любители [5]). Таким образом, предлагаемый в статье обзор последних достижений в виноградарстве представляется весьма актуальным.

Основная часть. Общеизвестным является понимание того, что погодные факторы (температура, солнечная радиация и доступность воды) влияют на рост и развитие виноградной лозы, а в конечном итоге — на урожайность, качество винограда и получаемого из него вина. При этом вопрос о воде является наиболее актуальным, а в аридной земледелии, к которому относится и значительная часть Ростовской области, основной упор делается на изучение сельхозпроизводства в условиях орошения.

В мировой литературе существует немало источников, посвященных адаптации виноградников к сценариям глобальных изменений, однако вопросы комплексной оптимизации управления водными ресурсами на виноградниках не рассматривались с начала 2000-х годов, и сейчас исследования в этой области стремительно нарастают по нескольким направлениям [6–9]:

1. Влияние доступности воды на рост винограда, урожайность и качество продукции. Доступность воды в почве для виноградных лоз — ключевой показатель. Индукция соцветий и цветочная дифференциация в период от распускания почек до завязывания плодов требует достаточного количества воды, что имеет решающее значение для достижения значимого урожая. Недостаток влаги на этой стадии может привести к замедлению роста побегов, угнетенному развитию цветов и низкому завязыванию ягод. Напротив, избыток влаги может чрезмерно стимулировать вегетативный рост виноградной лозы, способствовать нарастанию излишне сильного и плотного покрова, что увеличивает риск грибковых поражений.

Дефицит воды до верейсона приводит к задержке созревания и более мягким семенам, вследствие чего повышается экстрагируемость фенола в виноматериал. Позднесезонный дефицит влаги формирует более толстую кожу у ягод, что снижает экстрагируемость антоцианов [10]. Уменьшение количества осадков во время покоя задерживает распускание почек, а восстановление почвенного профиля весной после засушливых зим стимулирует разделение прироста по направлению к кроне и корням, при этом запасы углеводов в стволе увеличиваются, но урожайность и качество получаемого из сырья вина снижаются [11–12].

В целом умеренный водный стресс оказывает благоприятное влияние как на состав плодов, так и на общую урожайность насаждений, исследования показывают, что замена орошением снижения сезонных осадков на уровне 500% оказывается достаточной для сохранения урожайности и качества получаемого винограда [13–14].

2. Взаимодействие водного стресса с другими абиотическими и биотическими факторами. Реакция виноградной лозы на водный стресс может меняться под влиянием многих факторов (климат, почва, генотип растений, агротехнические приемы, применяемые на виноградниках). К абиотическим стрессорам относятся экстремальные температуры, высокая солнечная радиация, засуха и морозы, состав и концентрация солей в почве. В свою очередь, абиотические стрессоры могут способствовать всплеску биотических факторов — прогрессированию большого количества заболеваний, таких как эска, эutipоз, черная стопа, отмирание фомопсиса и др. Все они связаны с атакой нескольких грибов на многолетние органы виноградной лозы, что может привести к гибели плантации [15–16].

3. Изучение водного статуса виноградной лозы. Измерение водного потенциала лозы признано весьма чувствительным критерием для контроля режимов орошения. Оценка водного статуса производится несколькими методами, в том числе:

- сопоставлением данных о влажностном режиме почвы;
- оценкой общей эвапотранспирации насаждений с использованием атмосферных измерений в пределах виноградника;
- расчетом водного баланса почвы (как косвенный метод оценки водного статуса);
- мониторингом состояния воды в растениях методами гиперспектральной спектроскопии и др. [17–18].

4. Методы адаптации к возрастающему дефициту воды. Эти исследования становятся все более актуальными и ведутся в нескольких направлениях, в том числе:

- изучение физиологии стрессоустойчивости к засухе, подбор и создание засухоустойчивого сортамента как подвоев, так и непосредственно винограда [19–21];
- улучшение физических и органических свойств почв (проведение мульчирования, компостирования, использование покровных культур и др.) [22];
- разработка агротехнических приемов по формированию оптимальных покровных условий (при дефиците воды близкое расстояние между рядами увеличивает ее потребление, а разреженные посадки снижают урожайность гектара);
- биологизация земледелия как элемент водосбережения (баланс между оптимизацией растительного покрова виноградников и умеренным капельным орошением показал хорошие результаты в сохранении общей урожайности и качества винограда) [23–24].

5. Использование альтернативных источников для орошения. В качестве дополнительного источника орошения используют грунтовые и очищенные сточные воды [25]. В целях борьбы с болезнями винограда и повышения качества виноматериала предлагается использование при орошении озонированной воды [26–27].

В средиземноморских странах в связи с нехваткой водных ресурсов разрабатываются технологии орошения с применением соленой воды [28–29]. При этом приходится учитывать, что орошение само по себе может стать причиной накопления соли в корневой зоне виноградных лоз. Недостаточность осадков поздней осенью и зимой противодействует выщелачиванию солей из верхних горизонтов почвы, это может привести почву к непригодному для производства винограда состоянию.

6. Повышение эффективности водопользования на виноградниках. Основная тенденция в последних исследованиях этого вопроса — поиск вариантов минимизации водоподачи, экономное использование водных ресурсов. Наиболее применимы на виноградниках системы с регулируемым дефицитным поливом и частичная сушка корневой зоны [22, 30–31]. Заслуживают внимания разработки подземного капельного орошения [32]. В целом оптимальные стратегии орошения до сих пор являются сложной задачей в силу большой вариабельности климатических и почвенных условий, физиологических различий растений, недостаточной изученности влияния фертигации на продуктивность виноградной лозы.

7. Цифровизация технологий управления водными ресурсами виноградников. Как и во многих других областях сельскохозяйственного производства, новые технологии все чаще используются в управлении системами орошения, в том числе и на виноградных плантациях. Можно выделить ряд приоритетных исследований в этом направлении:

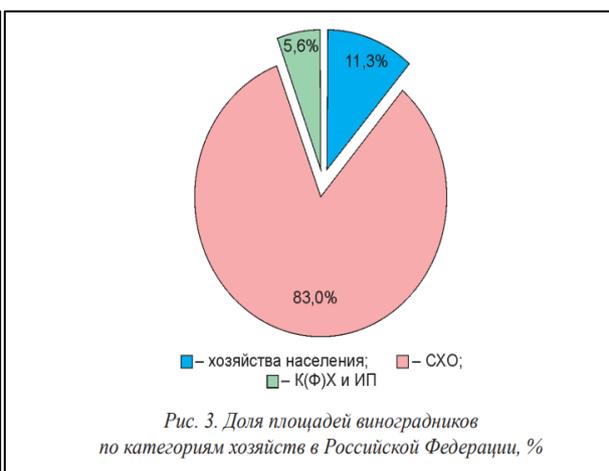
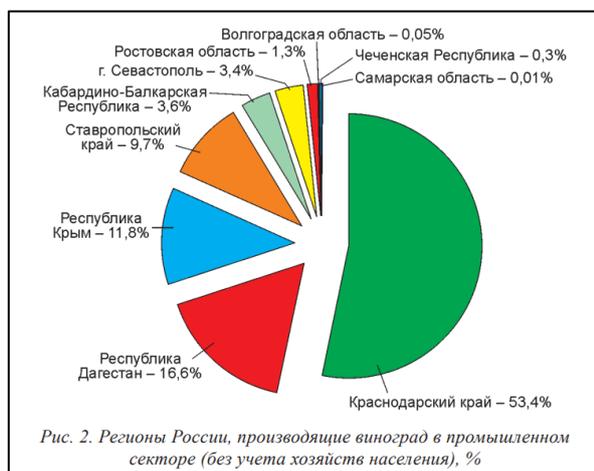
- моделирование процессов, происходящих в виноградной лозе. Понимание физиологии по отношению к водному статусу растений так же, как и информация, полученная на различных фенологических стадиях, позволяют создавать прогностические модели для точного орошения, зонирование орошения за счет согласования инфраструктуры с пространственной изменчивостью водного баланса, корректировать водный режим для получения виноматериала с высокими органолептическими показателями [33–38];

- проксимальное почвенное зондирование. Непрерывный мониторинг почвенных показателей с использованием информации с различных датчиков. Моделирование точного орошения на основе физико-химических характеристик почвы и состояния растительного покрова разработано недостаточно, но достаточно перспективно в современных условиях [39–42];

- дистанционное зондирование. Это наиболее динамично развивающееся направление цифровизации в растениеводстве, позволяющее принимать управленческие решения на основе широкого спектра данных, получаемых с помощью беспилотных летательных аппаратов и систем спутникового мониторинга. Оптическое, тепловое, микроволновое и флуоресцентное дистанционное зондирование виноградников создает условия для надежной оценки пространственного распределения водного статуса виноградной лозы по микроразделам виноградника и точного моделирования водораспределения [43–44].

Сравнение общемирового и российского уровней изученности проблем орошения виноградников позволяет выявить узкие места в отечественной науке и практике.

Согласно статистическим данным, Россия в настоящее время находится на 23 месте по производству винограда. При этом для развития отрасли существует значительный потенциал. В научно-аналитическом обзоре о состоянии и перспективах российского виноградарства, подготовленном сотрудниками ФГБНУ «Росинформагротех» в 2019 году, размещены две показательные диаграммы, демонстрирующие это утверждение (рис. 2–3) [45].



Очевидно, что крупнейшие сельскохозяйственные регионы, такие как Ставропольский край, Ростовская область, республика Крым, в состоянии наращивать мощности по производству винограда, не в последнюю очередь — за счет крестьянско-фермерских хозяйств.

Заключение. Государственные программы ставят перед виноградарско-винодельческой отраслью задачи приоритетного импортозамещения, конкурентоспособности на внутреннем и зарубежном рынках, доведения российской винодельческой продукции до уровня мировых стандартов качества. Однако меры, предлагаемые для достижения этих целей (обновление и совершенствование сортимента, увеличение площадей виноградников, улучшение агротехнических приемов, решение кадровых проблем), не способны сегодня в полной мере обеспечить выполнение плановых показателей.

Для успешного выполнения государственных заданий по развитию отрасли сельскохозяйственная наука должна активно разрабатывать инновационный сектор исследований. К сожалению, по многим позициям российские ученые на десятилетия отстают от мировых трендов. Количество современных отечественных публикаций по тематике виноградарства невысоко. Основная масса их касается давно разработанных тем: режимы орошения, средства механизации, зависимость урожайности от применяемой агротехники, разработка сортамента, реакция винограда на различные подвои и т. д. Большинство патентов относится к сфере механизации и переработки полученного сырья. Уровень проработанности исследований часто ниже аналогичных зарубежных публикаций, как результат — отсутствие крупных научных работ. Например, по данным РИНЦ, за последние пять лет во всей России было защищено лишь восемь диссертационных работ, так или иначе касающихся вопросов виноградарства.

Серьезная научная работа не мыслима без столь же серьезных капиталовложений. Сложившаяся структура виноградарских хозяйств подсказывает единственный на данный момент выход для реализации научных исследований — привлечение крупных сельхозпроизводителей и агрохолдингов к финансированию академической науки и инновационных разработок. Но в условиях российской версии капиталистической экономики крупным игрокам нет никакого смысла вкладываться в развитие отечественной науки, т. к. использование уже апробированного зарубежного оборудования и технологий на данном этапе приносит им значительные прибыли. Это несет определенные риски для продовольственной безопасности страны, поскольку создает иллюзию успешной системы импортозамещения. Но такая ситуация может быть легко разрушена в случае усиления санкционной политики со стороны европейских государств, т. к. отсутствие собственных научных кадров и завершенных инновационных разработок крайне негативно скажется на дальнейшем развитии отрасли. Следовательно, усилия

государства должны быть направлены не на решение сиюминутных задач сельского хозяйства, а на стимулирование сельхозтоваропроизводителей к долгосрочному сотрудничеству с научно-исследовательскими организациями, к надлежащему финансированию с их стороны полномасштабных научных исследований и внедрения новейших разработок в производственный процесс.

Библиографический список

1. Тенденции мирового рынка винограда / Вино. Виноград : [сайт]. — URL: <https://vinograd-vino.ru/stati-i-issledovaniya/909-tendentsii-mirovogo-rynka-vinograda.html> (дата обращения: 22.12.2021).
2. Роса, Р. Состояние винодельческой отрасли в мире в 2020 : презентация / Р. Роса / Всемирная организация виноградарства и виноделия : [сайт]. — URL: <https://enogrup.com/wp-content/uploads/2021/05/Мировое-виноделие-2020-в-цифрах-доклад-OIV.pdf> (дата обращения: 22.12.2021).
3. Мировое производство и потребление винограда / Виноцентр.ру : [сайт]. — URL: <http://vinocenter.ru/mirovye-proizvodstvo-i-potreblenie-vinograda.html> (дата обращения: 22.12.2021).
4. Анализ рынка винограда в России в 2016–2020 гг., оценка влияния коронавируса и прогноз на 2021–2025 гг. / Магазин исследований : [сайт]. — URL: <https://marketing.rbc.ru/research/46262/> (дата обращения: 22.12.2021).
5. Литература по виноградарству и виноделию / Виноград северных широт : [сайт]. — URL: <https://www.rusvinograd.ru/viewtopic.php?t=156> (дата обращения: 22.12.2021).
6. A review of the potential climate change impacts and adaptation options for European viticulture / J. A. Santos [et al.] // Appl. Sci. — 2020. — Vol. 10. — 3092. — URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/9/3092/htm>
7. An update on the impact of climate change in viticulture and potential adaptations / C. van Leeuwen [et al.] // Agronomy. — 2019. — No 9. — 514. — URL: https://pdfs.semanticscholar.org/8b07/5021f8cfd2a9eb6045d6701536e3e6063a31.pdf?_ga=2.102983104.1763685303.1639474178-1498117619.1614767340
8. Vineyards in transition: A global assessment of the adaptation needs of grape producing regions under climate change / D. Santillán [et al.] // Sci. Total Environ. — 2019. — Vol. 657. — P. 839–852. — URL: https://elearning.unite.it/pluginfile.php/161845/mod_resource/content/1/1-s2.0-S0048969718349192-main.pdf
9. Miras-Avalos J.M. Optimization of Vineyard Water Management: Challenges, Strategies, and Perspectives / J.M. Miras-Avalos, E. Araujo // Water. — 2021. — № 13. — 746. — URL: <https://doi.org/10.3390/w13060746>
10. Zsófi Z. Texture properties and phenol extractability indices of the grape berry under pre- and post-veraison water deficit (vitis vinifera l. 'kékfrankos') / Z. Zsófi, X. Pálfi, S. Villangó // Vitis - Journal of Grapevine Research. — 2021 — 60(3). — P. 125–135.
11. Impact of low rainfall during dormancy on vine productivity and development / M. Bonada [et al.] // Aus. J. Grape Wine Res. — 2020. — № 26. — P. 325–342.
12. Soil water availability during spring modulates canopy growth and impacts the chemical and sensory composition of Shiraz fruit and wine / M. Bonada, A. A. Catania, J. M. Gambetta, P. R. Petrie // Australian Journal of Grape and Wine Research. — 2021. — 274). — P. 491–507.

13. Regulated deficit irrigation and its effects on yield and quality of *vitis vinifera* l., *touriga francesa* in a hot climate area (douro region, portugal) / Cabral, I.L., Carneiro, A., Nogueira, T., Queiroz, J. // *Agriculture (Switzerland)*. — 2021. — № 11 (8). — 774.
14. Effects of Irrigation at Different Fractions of Crop Evapotranspiration on Water Productivity and Flavonoid Composition of Cabernet Sauvignon Grapevine / N. Torres [et al.] // *Frontiers in Plant Science*. — 2021. — № 12. — 712622.
15. Grapevine trunk diseases under thermal and water stresses / A. Songy [et al.] // *Planta*. — 2019. — Vol. 249. — P. 1655–1679.
16. Sosnowski, M.R. The Influence of Water Deficit Stress on the Grapevine Trunk Disease Pathogens *Eutypa lata* and *Diplodia seriata* / M.R. Sosnowski, M.R. Ayres, E.S. Scott // *Plant Disease*. — 2021. — Vol. 105(8). — P. 2217–2221.
17. Rienth, M. State-of-the-art of tools and methods to assess vine water status / M. Rienth, T. Scholasch // *OENO One*. — 2019. — № 4. — P. 619–637.
18. Evaluation of point hyperspectral reflectance and multivariate regression models for grapevine water status estimation / H.-E. Wei [et al.] // *Remote Sensing*. — 2021. — 13 (16). — 3198.
19. *Vitis vinifera* bZIP14 functions as a transcriptional activator and enhances drought stress resistance via suppression of reactive oxygen species / Y.-H. Yu [et al.] // *Journal of Berry Research*. — 2020. — № 10 (4). — P. 547–558.
20. Anatomical physiological and biochemical processes involved in grapevine rootstock drought tolerance / M. Li [et al.] // *Vitis - Journal of Grapevine Research*. — 2021. — Vol. 60 (2). — P. 53–61.
21. Assessing the effects of vineyard soil management on downy and powdery mildew development / A.F. de Oliveira [et al.] // *Horticulturae*. — 2021. — № 7 (8). — 209.
22. Romero, P. Towards a sustainable viticulture: The combination of deficit irrigation strategies and agroecological practices in Mediterranean vineyards. A review and update / P. Romero, J.M. Navarro, P.B. Ordaz // *Agricultural Water Management*. — 2022. — Vol. 259. — 107216.
23. A trait-based approach in a Mediterranean vineyard: Effects of agricultural management on the functional structure of plant communities / J.G. Guerra, F. Cabello, C. Fernández-Quintanilla, J. Dorado, // *Agriculture Ecosystems and Environment*. — 2021. — Vol. 316. — 107465.
24. Effects of cover crops and irrigation on 'Tempranillo' grapevine and berry physiology: An experiment under the Mediterranean conditions of Southern Portugal / Tomaz, A., Martínez, J.C., Pacheco, C.A. // *Oeno One*. — 2021. — Vol. 55(3). — P. 191–208.
25. Reclaimed water for vineyard irrigation in a mediterranean context: Life cycle environmental impacts, life cycle costs, and eco-efficiency / K. Canaj [et al.] // *Water (Switzerland)*. — 2021. — № 13(16). — 2242.
26. Oenological characteristics of *Vitis vinifera* L. Cabernet Sauvignon grapes from vineyards treated with ozonated water / M. Mercedes García-Martínez, A. Campayo, J.M. Carot, G.L. Alonso // *Australian Journal of Grape and Wine Research*. — 2020. — № 26 (4). — P. 388–398.
27. Effects of treatments with ozonated water in the vineyard (cv Vermentino) on microbial population and fruit quality parameters / M. Modesti, S. Baccelloni, S. Brizzolara Scuola, M.P. Aleandri // *BIO Web of Conferences*. — 2019. — Vol. 13 (2). — 04011.
28. Actual transpiration and canopy resistance in a Mediterranean vineyard irrigated with saline water / Rana, G., Ferrara, R.M., Cona, F., De Lorenzi, F. // *Irrigation Science*. — 2021. — Vol. 39 (4). — P. 469–481.

29. Effects of deficit irrigation with saline water on wine color and polyphenolic composition of *Vitis vinifera* L. cv. Monastrell / A. Martínez-Moreno [et al.] // *Scientia Horticulturae*. — 2021. — Vol. 283. — 110085.
30. The Effects of Irrigation Amount on Sap Flow in Stems of Wine Grape and Its Consequence for Grape Yield and Quality | [不同灌溉水平对酿酒葡萄茎秆液流特征和产量, 品质的影响] / J. Sun [et al.] // *Journal of Irrigation and Drainage*. — 2021. — Vol. 40 (10). — P. 18–24.
31. Physiological response of post-veraison deficit irrigation strategies and growth patterns of table grapes (cv. Crimson Seedless) / M.R. Conesa [et al.] // *Agricultural Water Management*. — 2018. — Vol. 208. — P. 363–372.
32. Ma X. Improving Net Photosynthetic Rate and Rooting Depth of Grapevines Through a Novel Irrigation Strategy in a Semi-Arid Climate / X. Ma, P.W. Jacoby, K.A. Sanguinet // *Frontiers in Plant Science*. — 2020. — № 11. — 575303.
33. A 3-D functional-structural grapevine model that couples the dynamics of water transport with leaf gas exchange / J. Zhu [et al.] // *Ann. Bot.* — 2018. — Vol. 121. — P. 833–848.
34. Modelling grape growth in relation to whole-plant carbon and water fluxes / J. Zhu // *J. Exp. Bot.* — 2019. — Vol. 70. — P. 2505–2521.
35. Modeling stem water potential by separating the effects of soil water availability and climatic conditions on water status in grapevine (*Vitis vinifera* L.) / B. Suter et al.] // *Front. Plant. Sci.* — 2019. — № 10. — 1485.
36. Gautam D. Estimation of grapevine crop coefficient using a multispectral camera on an unmanned aerial vehicle / D. Gautam, B. Ostendorf, V. Pagay, // *Remote Sensing*. — 2021. — № 13(13). — 2639.
37. Dual crop coefficient approach in *Vitis vinifera* L. cv. Loureiro / S.P. Silva [et al.] // *Agronomy*. — 2021. — № 11 (10). — 2062.
38. Modeling Pinot Noir aroma profiles based on weather and water management information using machine learning algorithms: A vertical vintage analysis using artificial intelligence / S. Fuentes, E. Tongson, D.D. Torrico, C. Gonzalez Viejo // *Foods*. — 2020. — № 9. — P. 33.
39. Soil apparent electrical conductivity and must carbon isotope ratio provide indication of plant water status in wine grape vineyards / Yu, R., Zaccaria, D., Kisekka, I., Kurtural, S.K. // *Precision Agriculture*. — 2021. — № 22 (4). — P. 1333–1352.
40. Taylor J.A. Comparison of different vegetative indices for calibrating proximal canopy sensors to grapevine pruning weight // J. A. Taylor, T. R. Bates // *American Journal of Enology and Viticulture*. — 2021. — Vol. 72 (3). — P. 279–283.
41. Robotics-based vineyard water potential monitoring at high resolution / V. Saiz-Rubio, F. Rovira-Más, A. Cuenca-Cuenca, F. Alves, // *Computers and Electronics in Agriculture*. — 2021. — Vol. 187. — 106311.
42. A NB-IoT based platform for smart irrigation in vineyard / A. Liopa-Tsakalidi [et al.] // 2021 10th International Conference on Modern Circuits and Systems Technologies, MOCASST 2021. — 2021. — 9493381.
43. Vineyard water status estimation using multispectral imagery from an UAV platform and machine learning algorithms for irrigation scheduling management / M. Romero, Y. Luo, B. Su, S. Fuentes // *Comput. Electron. Agric.* — 2019. — Vol. 147. — P. 109–117.

44. Determining evapotranspiration by using combination equation models with sentinel-2 data and comparison with thermal-based energy balance in a california irrigated vineyard / G. D'urso [et al.] // Remote Sensing. — 2021. — № 13 (18). — 3720.

45. Раджабов, А. К. Состояние и перспективы развития виноградарства, включая питомниководство: науч. аналит. обзор / А. К. Раджабов, Н. П. Мишуров, Т. А. Щеголихина. — Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. — 92 с.

Об авторах:

Власов Александр Иванович, главный библиограф библиотеки Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А. К. Кортунова, ДГАУ (РФ, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111), bibliogrngma@yandex.ru

Свиридова Анна Дмитриевна, доцент кафедры «Землепользование и землеустройство» Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А. К. Кортунова, ДГАУ (РФ, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, anka-sviridova2012@mail.ru

Authors:

Vlasov A. I. Chief bibliographer of the library, Novocherkassk engineering and meliorative Institute named after A.K Kortunova, DSAU (111, str. Puskinskaya, Novocherkassk, 346428, RF), bibliogrngma@yandex.ru

Sviridova A. D., Associate Professor, the faculty of "Land use and land planning", Novocherkassk engineering and meliorative Institute named after A.K Kortunova, DSAU (111, str. Puskinskaya, Novocherkassk, 346428, RF), the candidate of agricultural sciences, Associate Professor, anka-sviridova2012@mail.ru