

УДК 634.8.042: 551.586/524.33

ВЫДЕЛЕНИЕ АМПЕЛОЭКОТОПОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА В СЕВАСТОПОЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

ALLOCATION OF AMPELOECOTOPES OF THE EFFECTIVE CULTIVATION OF GRAPES IN THE SEVASTOPOL REGION

Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, А.А. Чернышов *E.A. Rybalko, N.V. Baranova, A.A. Chernyshov*

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский национальный институт вина и виноделия «Магарач» РАН, г. Ялта, Россия,
e-mail: agroeco@magarach-institut.ru

Federal State Budgetary Institution of Science All-Russian National Institute of Wine and Winemaking "Magarach" of RAS, Yalta, Russia,
e-mail: agroeco@magarach-institut.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований относительно степени благоприятности агроэкологических условий Севастополя для выращивания винограда. Дан анализ по имеющимся многолетним данным метеостанций Крымского полуострова. Рассчитаны следующие климатические индексы, характеризующие период вегетации и период созревания винограда: сумма температур выше 20 °С, отношение суммы температур выше 20 °С к сумме температур выше 10 °С, индексы Хуглина и Уинклера, средняя температура вегетационного периода, гидротермический коэффициент Селянинова, суммы осадков за год и вегетационный период. Кроме того, рассмотрены основные агроэкологические факторы, лимитирующие возможность и эффективность выращивания винограда: средний из абсолютных минимумов температуры воздуха и сумма активных температур выше 10 °С. С помощью геоинформационного моделирования построена цифровая комплексная карта пространственного распределения данных индексов на анализируемой территории. Проанализировано распределение территорий Севастополя, не подлежащих закладке виноградников: с неблагоприятными почвенными условиями, с высотой более 600 м над уровнем моря, с уклоном свыше 20 градусов, а также земель лесного и заповедного фондов. В результате комплексного анализа агроэкологических условий на территории Севастополя было выделено 9 ампелоэкоотопов. По результатам

Summary. The article presents the research results on the degree of favorability of agro-ecological conditions of Sevastopol for grapevine cultivation. The analysis according to the available multi-year data of weather stations of the Crimean peninsula is given. The following climatic indices characterizing vegetation period and grape ripening period were calculated: sum of temperatures above 20°C, ratio of sum of temperatures above 20 °C to sum of temperatures above 10 °C, Huglin and Winkler indices, average temperature of vegetation period, Selyaninov hydrothermal coefficient, sum of precipitation per year and vegetation period. Besides, the main agro-ecological factors limiting the possibility and efficiency of grapevine cultivation were considered: average of absolute minima of air temperature and sum of active temperatures above 10 °C. A digital complex map of the spatial distribution of these indices on the analyzed territory was constructed by means of geoinformation modeling. The distribution of Sevastopol territories that are not suitable for vineyards establishment was analyzed: with unfavorable soil conditions, with a height of more than 600 m above sea level, with a slope of over 20 degrees, as well as lands of forest and reserve funds. As a result of a comprehensive analysis of agro-ecological conditions in the territory of Sevastopol 9 ampeloecotopes were identified. According to the results of the comparison of agro-ecological conditions of the selected ampeloecotopes with the requirements of grapevine varieties to growing conditions, taking into account the dependence of the

сопоставления агроэкологических условий выделенных ампелоэкопотов с требованиями сортов винограда к условиям выращивания, с учётом зависимости качественных показателей виноградарско-винодельческой продукции от агроэкологических факторов, разработаны рекомендации по агроэкологической оптимизации сортового состава и терруарной специализации виноградарско-винодельческой отрасли на территории города федерального значения Севастополя.

quality indicators of viticulture and winemaking products on agro-ecological factors, recommendations for agroecological optimization of the varietal composition and terroir specialization of the viticulture and winemaking industry in the territory of the city of federal significance – Sevastopol were developed.

Ключевые слова: ампелоэкопоты, климат, почва, рельеф, геоинформационное моделирование.

Keywords: ampelocotopes, climate, soil, topography, geographic information modeling.

DOI: 10.32904/2712-8245-2023-24-42-51

Введение. Под эффективным использованием сельскохозяйственных земель подразумевается соответствие агроэкологических ресурсов местности биологическим потребностям выращиваемых здесь культур. С целью обеспечения этого условия необходима разработка теоретических и методических положений эффективной системы управления земельными ресурсами, в том числе и на основе научно обоснованной системы зонирования территорий [1].

Размещение виноградных насаждений должно базироваться на принципе адаптации промышленного сортимента винограда к агроклиматическим и почвенным ресурсам конкретного региона возделывания, с учетом специальных технологий возделывания, удовлетворяющих избранное направление использования выращенных урожаев [2–5].

Комплексное агроэкологическое зонирование территории, включает в себя широкий спектр орографических, эдафических и климатических показателей, является основой для терруарного виноградарства и виноделия. При этом создаются условия для получения уникальной по своим характеристикам виноградарско-винодельческой продукции, которая не может быть получена в другой местности.

Выделение агроэкологических районов для оптимального размещения виноградных насаждений (ампелоэкопотов) основано на соответствии требований промышленного сортимента винограда природным ресурсам конкретного региона возделывания [6–10].

Зонирование пригодных для выращивания винограда земель и выделение ампелоэкопотов связано с рядом методических сложностей. Агроэкологические факторы отличаются большой пространственной изменчивостью, что требует разработки методик пространственной интерполяции данных, полученных в

отдельных точках, например, на метеостанциях. Кроме того, влияние агроэкологических факторов на качественные показатели виноградарско-винодельческой продукции изучено в настоящее время недостаточно. В связи с этим, при оценке благоприятности территории для винограда различными исследователями предлагаются различные наборы учитываемых агроэкологических факторов.

К примеру, на территории Краснодарского края проведено углубленное зонирование агротерриторий, направленное на эффективное использование их природного потенциала, бездефицитное обеспечение растений наиболее востребованными природными ресурсами (свет, тепло, вода, питание). В результате чего на территории края выделено пять агроэкологических зон и 47 подзон виноградарства [11].

В Румынии для оценки потенциала виноградных насаждений и определения виноградных зон предложена методология, основанная на геоинформационном анализе 15-ти экологических параметров, репрезентативных для топографии, климата и почв виноградников умеренного континентального климата [12, 13].

В работе французских ученых представлен комплексный подход к зонированию агроклиматического потенциала с использованием пространственно интерполированных суточных данных о температуре на территории винодельческого региона Бордо. В их исследованиях впервые сообщается об интерполяции суточных минимальных и максимальных температурных данных сетью метеостанций с 2001 по 2005 год в данном винодельческом регионе с помощью регрессионного кригинга с использованием ковариата рельефа, спутников и почвенного покрова [14].

В четырех американских винодельческих районах – Калифорнии, Орегоне, Вашингтоне и Айдахо – проводились исследования климата на предмет пригодности для виноделия с использованием цифровой климатической модели PRISM, содержащей данные за период с 1971 по 2000 гг. и имеющей пространственное разрешение 400 м.

Результаты показывают, что пространственная изменчивость климата в пределах винодельческих районов может быть значительной, причем некоторые регионы включают в себя до пяти климатических классов, пригодных для виноградарства [15].

В исследованиях австралийских ученых, основное внимание уделено температурным показателям периода вегетации винограда, а также четырём индексам температуры воздуха в весеннее время [16].

В Чехии в результате моделирования воздействия изменения климата на виноград была предложена модель, основывающаяся на экологической взаимосвязи между климатическим и растительным зонированием ландшафта [17].

Ученые из Франции и Бразилии разработали многокритериальную систему климатической классификации регионов виноградарства по всему

миру. В качестве дескрипторов использовали климатические индексы (потенциальный водный баланс почвы в течение вегетационного цикла, гелиотермические условия в течение вегетационного периода и ночную температуру в период созревания). Многокритериальная система климатической классификации представлена для 97-ми виноградарских регионов в 29-ти странах [18].

Существуют также подходы к использованию дистанционного зондирования земли для выделения терруаров [19].

Большое значение по всему миру уделяется и временному варьированию агроклиматических факторов, влияющих на виноград как на растение, обладающее продолжительным жизненным циклом [20–25].

Таким образом, наблюдается достаточно большое разнообразие подходов по выделению наиболее значимых для винограда агроэкологических факторов, служащих основой зонирования, а также методик их пространственной интерполяции. Отсутствие единой методологии зонирования виноградопригодных территорий и вероятная её зависимость от географического расположения анализируемой местности обуславливает актуальность настоящей работы, направленной на агроэкологическое зонирование Крымского полуострова как территории, традиционно ориентированной на виноградарство и виноделие.

Объекты и методы исследования. В исследовании использованы данные метеонаблюдений на метеостанциях Крымского полуострова за 1985–2021 годы, а также набор глобальных климатических данных Worldclim version 2.1 с пространственным разрешением 30 угловых секунд, содержащий климатическую информацию за 1970–2000 гг.

Анализ рельефа проводился на основе цифровой модели рельефа SRTM-3 (NASA Shuttle Radar Topography Mission), с пространственным разрешением 3 угловые секунды.

Расчет индексов проведен в соответствии с резолюцией МОВВ 423–2012 (редакция 1) [26].

Для визуализации пространственного распределения агроэкологических ресурсов, анализа влияния морфометрических особенностей местности на агроклиматические условия, а также целей агроэкологического моделирования использована географическая информационная система QGIS Desktop 3.28.2.

Интерполирование метеорологических данных произведено с помощью авторских математических моделей.

Для выделения ампелозкотопов отобранные следующие климатические индексы, характеризующие период вегетации и период созревания винограда: сумма температур выше 20 °С, отношение суммы температур выше 20 °С к сумме температур выше 10 °С, индексы Хуглина и Уинклера, средняя температура вегетационного периода, гидротермический коэффициент Селянинова, суммы осадков за год и вегетационный период. Так же рассмотрены основные агроэкологические факторы, лимитирующие

возможность и эффективность выращивания винограда: средний из абсолютных минимумов температуры воздуха и сумма активных температур выше 10 °С.

При помощи геоинформационных систем были построены цифровые растровые карты, с пространственным распределением перечисленных выше индексов на анализируемой территории. Средствами ГИС проведён оверлейный анализ полученных карт с их взаимным наложением. Для уменьшения пестроты в мозаике распределения ампелозкотопов проведено отсеивание растровых полигонов карты площадью мене 50-ти смежных ячеек и заменой их значений на значения наиболее обширного смежного растрового полигона.

Из полученной комплексной карты ампелозкотопов исключены территории с неблагоприятными почвенными условиями, высотой более 600 м над уровнем моря, уклоном свыше 20 градусов, а также земли лесного фонда и особо охраняемых природных территорий.

При выделении неблагоприятных почв руководствовались бонитировкой почв Крымского полуострова по Н.А. Драган, 2004 [27]. В результате проведенного анализа в категорию неблагоприятных, были отнесены почвы с бонитетом менее 60 баллов, главным образом засоленные, переувлажнённые и маломощные.

Карты лесного фонда и особо охраняемых природных территорий взяты с ресурса nextgis.com на базе проекта Open street map.

Результаты и их обсуждение. В результате комплексного анализа агроэкологических условий на территории Крымского полуострова выделено 27 ампелозкотопов [28], в том числе на территории Севастополя, – 9 (таблица 1).

Севастополь граничит на северо-востоке с Бахчисарайским районом, а на юго-востоке – с территорией городского округа Ялта. На западе и юге омывается Черным морем. Ландшафт территории определяют многочисленные бухты, продолжающиеся глубокими балками и горными долинами. Почвы: бурые горно-лесные, дерновые карбонатные, коричневые горные, луговые карбонатные, темно-бурые и бурые горные, черноземы предгорные.

Исходя из почвенно-климатических условий на территории города Севастополь выделено 9 ампелозкотопов (рисунок, таблица 2).

Площади, пригодные для посадки виноградников на территории города Севастополь, незначительно превосходят площади, которые не рекомендуется использовать для виноградарства. Благоприятные земли занимают 45534 га или 52,84 %. Значительная их часть (18879 га) принадлежит 26-му ампелозкотопу, расположенному, в основном, в западной и северной части приморской зоны города Севастополь. Наименьшую площадь – 190 га занимает 10-й ампелозкотоп. Территория площадью 40638 га (47,16 %) является непригодной для размещения виноградных насаждений.

Таблица 1. Характеристика ампелоэкопотов города Севастополь

Ампелоэкоп	Индекс Хуглина	Индекс Уинклера	Сумма температур выше 10 °С	Сумма температур выше 20 °С	Отношение суммы температур выше 20 °С к сумме температур выше 10 °С	Средняя температура вегетационного периода, °С	Гидротермический коэффициент Селянинова	Сумма осадков за год, мм	Сумма осадков за вегетационный период, мм	Средний из абсолютных минимумов температуры, °С
10	1800-2100	1450-1650	2900-3300	1300-1700	0,47-0,53	17,4-18,4	0,8-1,0	560-630	265-290	-16,5...-14
12	1800-2100	1450-1650	2900-3300	1300-1700	0,47-0,53	17,4-18,4	0,6-0,8	450-560	207-265	>-14
13	1800-2100	1450-1650	2900-3300	1300-1700	0,47-0,53	17,4-18,4	0,8-1,0	560-630	265-290	>-14
18	2100-2400	1650-1790	3300-3700	1700-2100	0,53-0,58	18,4-21,0	<0,6	<450	<207	-16,5...-14
19	2100-2400	1650-1790	3300-3700	1700-2100	0,53-0,58	18,4-21,0	0,6-0,8	450-560	207-265	-16,5...-14
21	2100-2400	1650-1790	3300-3700	1700-2100	0,53-0,58	18,4-21,0	<0,6	<450	<207	>-14
22	2100-2400	1650-1790	3300-3700	1700-2100	0,53-0,58	18,4-21,0	0,6-0,8	450-560	207-265	>-14
26	2100-2400	1790-2000	3700-4300	2100-2500	0,58-0,62	18,4-21,0	<0,6	<450	<207	>-14
27	2100-2400	1790-2000	3700-4300	2100-2500	0,58-0,62	18,4-21,0	0,6-0,8	450-560	207-265	>-14

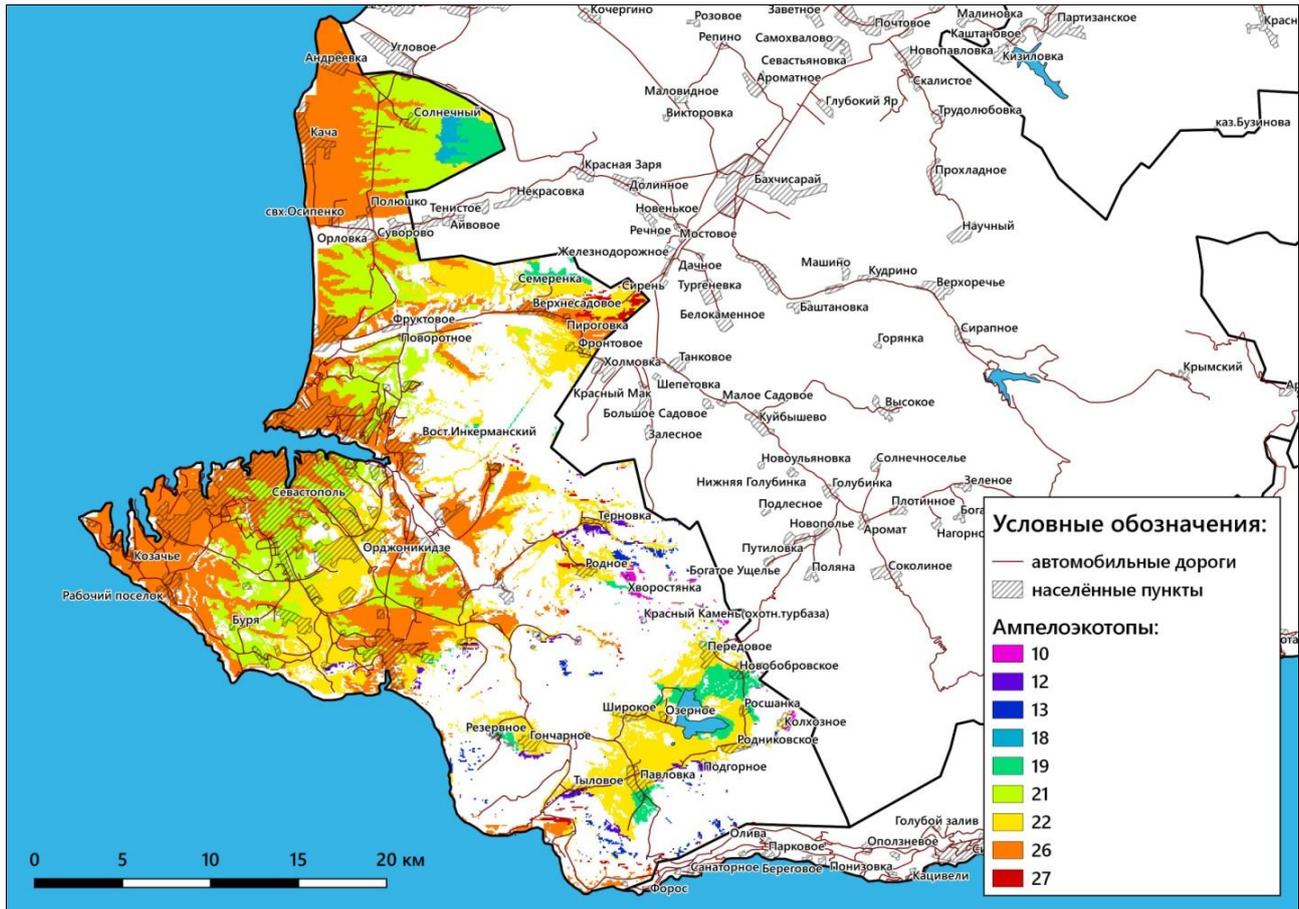


Рисунок. Ампелозкотопы города Севастополь

Таблица 2. Структура ампелозкотопов города Севастополь

Ампелозкотоп	Площадь	
	га	%
10	190	0,22
12	419	0,49
13	372	0,43
18	292	0,34
19	2278	2,64
21	10195	11,83
22	12424	14,42
26	18879	21,91
27	375	0,44
прочие*	110	0,13
Всего пригодно	45534	52,84
Не пригодно	40638	47,16
Итого	86172	

* – ампелозкотопы с удельным весом менее 0,1%

В результате сопоставления агроэкологических условий выделенных ампелозкотопов с требованиями сортов винограда к условиям выращивания с учётом зависимости качественных показателей виноградарско-винодельческой

продукции от агроэкологических факторов, были разработаны рекомендации по агроэкологической оптимизации сортового состава и терруарной специализации виноградарско-винодельческой отрасли на территории города федерального значения Севастополь (таблица 3).

Таблица 3. Агроэкологическая оптимизация сортового состава и терруарной специализации виноградарско-винодельческой отрасли на территории города Севастополя.

Ампелоэктот	Сорт винограда		Направление использования	Потребность в орошении
	Степень морозоустойчивости	Срок созревания		
10	Средне- и высоко-морозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний	Игривые вина, вина, столовый виноград	Не требуется
12	Слабо-, средне- и высоко-морозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний	Игривые вина, вина, столовый виноград	Желательно
13	Слабо-, средне- и высоко-морозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний	Игривые вина, вина, столовый виноград	Не требуется
18	Средне- и высоко-морозоустойчивые	Очень ранний, ранний, Раннесредний, средний, среднепоздний	Игривые вина, вина, коньячные виноматериалы, столовый виноград	Рекомендовано
19	Средне- и высоко-морозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний, среднепоздний	Игривые вина, вина, коньячные виноматериалы, столовый виноград	Желательно
21	Слабо-, средне- и высоко-морозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний, среднепоздний	Игривые вина, вина, коньячные виноматериалы, столовый виноград	Рекомендовано
22	Слабо-, средне- и высоко-морозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний, среднепоздний	Игривые вина, вина, коньячные виноматериалы, столовый виноград	Желательно
26	Слабо-, средне- и высоко-морозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний, среднепоздний, поздний	Вина, крепленые вина, столовый виноград	Рекомендовано
27	Слабо-, средне- и высоко-морозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний, среднепоздний, поздний	Вина, крепленые вина, столовый виноград	Желательно

При этом проанализирован и применён опыт отечественных и зарубежных ученых в области определения направления использования урожая винограда для получения различных видов продукции.

Выводы. Таким образом, на территории Севастопольского региона наблюдается большое разнообразие почвенно-климатических условий с различной степенью благоприятности для винограда. Поэтому для эффективного выращивания винограда и получения виноградарско-винодельческой продукции высокого качества большое значение имеет правильный подбор сортов с учётом соответствия их биологических требований условиям того или иного ампелоэкоотопа.

Литература

1. Матушинская Д.С., Рогатнев Ю.М. Методология выявления признаков для зонирования сельскохозяйственной территории [Электронный ресурс] // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. № 4 (7) октябрь – декабрь.
2. Van Leeuwen C. Terroir: the effect of the physical environment on vine growth, grape ripening and wine sensory attributes. // *Managing Wine Quality, Volume 1: Viticulture and Wine Quality*, Reynolds A. Ed., Woodhead Publishing Ltd., Oxford, UK. 2010. P. 273–315. DOI: 10.1533/9781845699284.3.273.
3. Vineyard zonation based on natural terroir factors using multivariate statistics / Lukas Karlik, Gábor Marián, Vladimír Falt'an, Marek Havlíček // *OENO One*. Vol. 52 No. 2 (2018). DOI: 10.20870/oeno-one.2018.52.2.1907.
4. Nicolás Verdugo-Vásquez, Carolina Pañitru-De la Fuente, Samuel Ortega-Farías (2017). Model Development to Predict Phenological scale of Table Grapes (cvs. Thompson, Crimson and Superior Seedless and Red Globe) using Growing Degree Days. *OENO One*. 51. DOI:10.20870/oeno-one.2017.51.2.1833.
5. Savić S., Vukotić M. Viticulture Zoning in Montenegro // *Bulletin UASVM Horticulture* 75(1) / 2018. DOI:10.15835/buasvmcn-hort: 003917
6. Assessment of the Current and Projected Conditions of Water Availability in the Sevastopol Region for Grape Growing / E. Vyshkvarkova, E. Rybalko, O. Marchukova, N. Baranova // *Agronomy*. 2021. 11. 1665. DOI: 10.3390/agronomy11081665.
7. Vyshkvarkova E.V., Rybalko E.A. Forecast of Changes in Air Temperatures and Heat Indices in the Sevastopol Region in the 21st Century and Their Impacts on Viticulture // *Agronomy*. 2021. 11. 954. DOI: 10.3390/agronomy11050954.
8. Van Leeuwen C., Bois B. Update in unified terroir zoning methodologies // *E3S Web of Conferences*. 2018. 50. 01044. DOI:10.1051/e3sconf/20185001044.
9. Can berry composition be explained by climatic indices? Comparing classical with new indices in the Portuguese Dão region / C.M. Lopes, etc. // *Acta Hort.* 1157. ISHS 2017. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1157.10.
10. Why climate change will not dramatically decrease viticultural suitability in main wine-producing areas by 2050 / Van Leeuwen C., etc. // *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2013). DOI: 10.1073/pnas.1307927110.
11. Егоров Е.А., Петров В.С. Создание устойчивых саморегулирующихся агроценозов винограда в условиях умеренно-континентального климата юга России // *Вестник Российской сельскохозяйственной науки*. 2017. С. 51–54.
12. Liviu Mihai Irimia, Cristian V. Patriche and Hervé Quéno. Analysis of viticultural potential and delineation of homogeneous viticultural zones in a temperate climate region of

Romania // *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin* 48 (3): 145–167. DOI: 10.20870/oeno-one.2014.48.3.1576

13. Irimia L., Patriche C.V., Quénot H. Viticultural zoning: a comparative study regarding the accuracy of different approaches in vineyards climate suitability assessment // *Cercetări Agronomice în Moldova* Vol. XLVI, No. 3 (155) / 2013. DOI:10.2478/v10298-012-0097-3

Temperature-based zoning of the Bordeaux wine region / Benjamin Bois, etc. Vol. 52 No. 4 (2018): *OENO One*. DOI: 10.20870/oeno-one.2018.52.4.1580.

14. Spatial Analysis of Climate in Winegrape Growing Regions in the Western United States / Gregory V. Jones, Andrew A. Duff, Andrew Hall, Joseph W. Myers // *Am J Enol Vitis*. September 2010. 61: 313–326. DOI:10.5344/ajev.2010.61.3.313

15. Relationship between viticultural climatic indices and grape maturity in Australia / C. Jarvis, E. Barlow, R. Darbyshire, R. Eckard, I. Goodwin // *International journal of biometeorology*. (2017). 61(10):1849–1862. DOI: 10.1007/s00484-017-1370-9

16. Environmental modelling of climate change impact on grapevines: Case study from the Czech Republic / I. Machar, V. Vlčková, A. Buček, K., J. Filippovová, J. Brus // *Polish Journal of Environmental Studies*, 2017. V. 26, I. 4. P. 1927–1933. DOI:10.15244/pjoes/68886

17. Tonietto J., Carbonneau A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology* 124, 2004, pp. 81–97. DOI:10.1016/j.agrformet.2003.06.001

18. Use of remote sensing to understand the terroir of the Niagara peninsula. Applications in a Riesling vineyard / M. Marciniak, R. Brown, A. Reynolds, M. Jollineau // *J. Int. Sci. Vigne Vin*, Vol. 49 No. 1 (2015). DOI:10.20870/oeno-one.2015.49.1.97

19. The analysis of climatic indicators using different growing season calculation methods – an application to grapevine grown in Hungary / Ildikó Mesterházy, Róbert Mészáros, Rita Pongrácz, Péter Bodor, Márta Ladányi // *Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service* Vol. 122, No. 3, July – September, 2018, pp. 217–235. DOI:10.28974/idojaras.2018.3.1

20. Mesterhazy I., Mészáros R., Pongracz R. The effects of climate change on grape production in Hungary. *Idojaras (Budapest, 1905)*. (2014). 118. 193–206.

21. Bucur G.M., Cojocaru G.A., Antocea A.O. The climate change influences and trends on the grapevine growing in Southern Romania: a long-term study // *BIO Web of Conferences* 15, 01008 (2019). DOI:10.1051/bioconf/20191501008

22. Adaptation strategies of a cold climate vineyard to climate change, the case of the Neuchâtel region in Switzerland / V. Comte, V. Zufferey, J. Rösti, P. Calanca, M. Rebetez // *Book of abstracts 42nd Congress of Vine and Wine 17th General Assembly of the OIV15th-19th July 2019, CICG, Geneva, Switzerland*. P. 45–47

23. Advancement of grape maturity: comparison between contrasting cultivars and regions / C. Wendy, P.R. Petrie, E. Barlow, C.J. Patrick, K. Howell, S. Fuentes // *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2019. 26(4). DOI:10.1111/ajgw.12414

24. Cardell M.F., Amengual A., Romero R. Future effects of climate change on the suitability of wine grape production across Europe // *Regional Environmental Change*. 2019. 19(3):1–12. DOI:10.1007/s10113-019-01502-x

25. Resolution OIV-VITI 423–2012 rev. 1. OIV Guidelines for vitiviniculture zoning methodologies on a soil and climate level [Электронный ресурс] URL: <http://www.oiv.int/en/technical-standards-anddocuments/resolutions-of-the-oiv/viticulture-resolutions> (дата обращения 03.06.2022).

26. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. Научная монография. 2-е изд. доп. Симферополь: ДОЛЯ, 2004. 208 с.

27. Рыбалко Е.А., Баранова Н.В. Выделение ампелоекотопов на территории Крымского полуострова // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2022. № 77 (5). С. 68–81.