

## МЕТОДЫ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ КУЛЬТУРЫ ВИНОГРАДА И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ<sup>1</sup>

Алейникова Г.Ю., канд. с.-х. наук, Петров В.С., д-р с.-х. наук

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

**Реферат.** Рассмотрены методы, используемые с целью агроэкологического зонирования территории для культуры винограда. На основе почвенной карты и многолетних метеорологических данных составлена карта агроэкологического зонирования Краснодарского края для рационального размещения виноградных насаждений. Выделены однородные по агроклиматическим и почвенным показателям агротерритории (47 подзон). Практическое использование карты будет способствовать повышению эффективности использования почвенно-климатических ресурсов в продукционном процессе винограда.

**Ключевые слова:** агроэкологическое зонирование, методы, виноград, карта агроэкологического зонирования

**Summary.** The methods used for the purpose of agroecological zoning of the territory for grape culture are considered. On the basis of the soil map and long-term meteorological data, a map of the agroecological zoning of the Krasnodar Region was compiled for the rational placement of grape plantations. The homogeneous in terms of agroclimatic and soil parameters agroterritories (47 subzones) were allocated. The practical applying of the map will help to increase the efficiency of the use of edaphoclimatic resources in the production process of grapes.

**Key words:** agroecological zoning, methods, grapes, agroecological zoning map

**Введение.** В Российской Федерации виноград выращивается в Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области, Дагестане, Чеченской, Кабардино-Балкарской республиках и в Крыму. Природные условия этих регионов позволяют возделывать виноград с целью массового производства винодельческой продукции и для потребления в свежем виде. Кроме того, виноград выращивают в Ингушской и Северо-Осетинской республиках, Астраханской и Волгоградской областях. Выращивание винограда в таких разнообразных экологических условиях стало возможным благодаря высокой пластичности культуры.

Известно, что для эффективного роста и реализации продукционного потенциала растениям винограда необходимо определенное количество природных энергетических ресурсов: света, тепла, воды и питания. Чем полнее растение обеспечено ресурсами, тем выше продуктивность, лучше качество продукции, полнее уровень реализации биологического потенциала насаждений. Для более эффективной реализации биологического потенциала виноград необходимо размещать на территории наиболее полно соответствующей требованиям его биологии. Решая задачу оптимального территориального размещения винограда можно не только повысить продуктивность насаждений, но и снизить энергозатраты и, как следствие, себестоимость продукции, повысить ее конкурентоспособность. Таким образом, оптимальное размещение и зональная специализация агротерриторий является актуальным направлением исследований и основным условием устойчивого виноградарства.

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/20

Актуальность исследований касательно оптимального размещения виноградных насаждений высока и по сей день, несмотря на большое количество научных работ по этой теме [1-8], в силу того, что происходят изменения климатических условий, влияющих на растения. Кроме этого научные труды, посвященные изучению влияния почвенно-климатических условий на виноградное растение, не систематизированы и носят разобщенный характер.

Целью нашей работы стало определение методов зонирования агротерриторий для оптимального размещения виноградных насаждений в условиях антропогенной интенсификации производства, глобального и локального изменений климата.

**Объекты и методы исследований.** В работе были применены эмпирические (эксперимент, наблюдение, описание) и теоретические (анализ, синтез, обобщение, индукция и др.) методы исследований. Для анализа экологических условий выращивания винограда были использованы результаты почвенных обследований, а также данные 28 метеостанций Краснодарского края (2001-2015 гг.) по показателям температуры (среднедекадная, абсолютная минимальная и максимальная) и осадкам [9].

**Обсуждение результатов.** Согласно большому энциклопедическому словарю, метод – это способ достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи; совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения (познания) действительности [10]. В силу своей ограниченности рамками действия и результата, методы имеют тенденцию устаревать, преобразовываясь в другие методы, развиваясь в соответствии со временем, достижениями технической и научной мысли, потребностями общества. Развитие методов является естественным следствием развития научной мысли.

В России изучение агротерриторий для закладки виноградников базируется на методах ампелозоологических исследований – это методы экологических исследований в виноградарстве, способы выявления экологических факторов (космоатмосферных, геоморфологических, почвенных и др.) и установления их комплексного влияния на жизнеспособность и долговечность виноградных растений, количество и качество урожая.

Ампелозоологические, как и другие научные исследования, проводятся на теоретическом уровне с использованием гипотезы, моделирования, абстракции, обобщения и др., а также на экспериментальном уровне познания с широким использованием сравнения, измерения, индукции, дедукции, анализа, синтеза и других приемов.

Методы ампелозоологических исследований связаны с особенностями объекта исследований и ставят своей целью определить зависимость роста, развития и плодоношения виноградного растения как от каждого экологического фактора и его элементов (климата, почвы, рельефа, антропогенного воздействия), так и в целом от экологической системы (например, биогеоценоза). Поэтому в экологии винограда используют традиционные методы агроклиматологии, почвоведения и географии, а также специфические методы, присущие только ампелозоологическим исследованиям. Так, важнейшие метеорологические элементы (атмосферное давление, температура и влажность воздуха, засуха, направление и скорость ветра и др.) учитываются основными методами, принятыми в агрометеорологии [11, 12]. Вместе с тем разработаны методы оперативного метеорологического обеспечения в сельском хозяйстве [13]. Почву, как среду для произрастания винограда, изучают спектральными, изотопными, агрохимическими, агрофизическими и другими методами [14]. Реакцию виноградного растения на основные свойства почв определяет специальная отрасль агрономического почвоведения – ампелопедология. При количественной оценке рельефа в геоморфологии выделяют: геометрию, изучающую очертания и размеры форм рельефа (морфография и морфометрия); кинематику, рассматривающую общие особенности изменений земной поверхности, и динамику, изучающую развитие рельефа в зависимости от действующих факторов.

Применительно к виноградарству разрабатываются методы оценки геоморфологических условий относительно размещения определенных сортов винограда. Эти исследования могут проводиться экспедиционно и стационарно.

Комплексная оценка экосистемы с точки зрения ее пригодности для виноградарства позволяет создавать ампелозоологические карты, на основе которых производится районирование и специализация виноградарства [15].

При анализе литературных источников о методах зонирования виноградных территорий был изучен основной документ Европейского Союза по этому вопросу – резолюция МОВВ 423-2012 (редакция 1) [16]. Согласно резолюции, зонирование предлагается проводить последовательно по почвенным и климатическим факторам. Эти факторы, в зависимости от цели зонирования, могут изучаться как отдельно, так и в комплексе. Почвенное зонирование, согласно резолюции, может быть основано на одной или комплексе научных дисциплин, таких как геология, геоморфология и педология. Использование нескольких подходов дает лучший результат. Зонирование на климатическом уровне осуществляется путем анализа различных индексов, полученных на основе климатических данных. Большинство соответствующих показателей, необходимых для зонирования в зависимости от климата, можно получить от данных, записанных метеостанциями.

Всемирной метеорологической организацией (ВМО, 1989; Аргуэ и Воце, 2011) определено, что для расчета климатических показателей используется тридцатилетний временной период.

В отличие от зонирования на уровне почвы, которое в большинстве случаев опирается на качественные данные типа почвы, зонирование в зависимости от климата основано на текущих количественных данных. Поэтому однородные зоны должны быть объединены в соответствии с климатическими факторами, влияющими на виноградное растение.

В Резолюции указано, что в зависимости от целей зонирования целесообразно сосредоточиться на многокритериальной системе, включающей объединение индексов, предоставляющих дополнительную информацию (например, Многокритериальная климатическая классификация, предложенная Tonietto, 1999 и Tonietto and Carbonneau, 2004). В многокритериальную систему включены:

1. Индикаторы риска, основанные на экстремальных температурах:
  - минимальная температура в период покоя виноградной лозы (Düring, 1997; Lisek, 2009);
  - минимальная температура в течение вегетационного периода (Fuller and Telli, 1999);
  - максимальная температура в период роста ягод и созревания винограда.
2. Индексы, основанные на температуре воздуха вегетационного периода, показателях роста виноградной лозы и созревания винограда:
  - средняя температура вегетационного периода (Jones, 2005);
  - индекс Винклера (Amerine and Winkler, 1944);
  - биологически эффективные дни (Gladstones, 1992);
  - юглинский гелиотермальный индекс (Huglin, 1978);
  - индекс прохладности ночи (CNI) (Tonietto, 1999);
  - индекс Фрегони (Fregoni and Pezzutto, 2000);
  - индекс засухи (Tonietto, 1999).

Методы зонирования агротерритории для рационального размещения виноградных насаждений, рассматриваемые нами, базируются на анализе результатов почвенных обследований и многолетних климатических данных. Основной используемый в работе метод – это метод обобщения, построенный на принципе однородности группы показателей.

Почвенные условия большей части территории Краснодарского края пригодны для возделывания винограда. На почвенной карте Краснодарского края нами было выделено

5 почвенных зон, где распространены один или несколько близких зональных типов почв и сопутствующих им внутризональных почв. Так в северной части края выделен массив с черноземами обыкновенными, на западе – с плавневыми и луговыми почвами. В центральной зоне выделен блок черноземов типичных и выщелоченных, в предгорной – бурых горно-лесных и серых лесных с включениями дерново-карбонатных разностей. На черноморском побережье в районе Темрюка и Анапы выделены черноземы южные и обыкновенные, от Новороссийска до Сочи – дерново-карбонатные (рис.).



Рис. Карта агроэкологического зонирования территории Краснодарского края для культуры винограда

С целью зонирования территории по агроклиматическим показателям нами были составлены цифровые изотермические карты среднегодовой, абсолютной минимальной и максимальной температур, а также карта обеспеченности атмосферными осадками.

Учитывая, что минимальные температуры периода покоя и вегетации являются лимитирующим фактором развития и плодоношения виноградного растения, было принято в основу функционального зонирования положить абсолютную минимальную температуру и обеспеченность теплом (сумма активных температур).

На оцифрованную и сгруппированную по основным почвенным зонам карту Краснодарского края была наложена карта изотермических линий и проведено первичное зонирование территории по лимитирующему фактору абсолютная минимальная температура периода покоя. Далее, при использовании карты теплообеспеченности и обеспеченности атмосферными осадками проведена корректировка выделенных подзон.

В результате проведенной работы было выделено 5 зон и 47 подзон для размещения и эффективного возделывания винограда. Установлены диапазоны почвенно-климатических параметров каждой подзоны. В дальнейшем планируется уточнить сортимент винограда для каждой подзоны с учетом биологических требований сортов.

**Выводы.** Рассмотрены используемые в России и за рубежом методы агроэкологического зонирования территории. Составлена карта агроэкологического зонирования территории Краснодарского края для рационального размещения виноградных насаждений. Выделены территории, обладающие однородными параметрами (47 подзон). Практическое использование карты агроклиматического районирования для культуры винограда может дать такие ожидаемые эффекты, как повышение эффективности использования почвенно-климатических ресурсов в продукционном процессе винограда; увеличение продуктивности насаждений; улучшение качества продукции; продление продуктивного срока жизни насаждений; снижение себестоимости продукции виноградарства; повышение конкурентоспособности отечественного виноградарства.

#### Литература

1. Лопатина Л.М., Читаов М.Р., Панкин М.И. Использование индексного метода для оптимизации размещения виноградников в ландшафте // Виноделие и виноградарство. 2006. № 5. С. 32-33.
2. Иванченко В.И., Тимофеев Р.Г., Баранова Н.В. Методологические подходы к решению задач оптимизации размещения виноградников с учетом агробиологических особенностей сорта // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2008. № 2. С. 9-10.
3. C. van Leeuwen Terroir: the effect of the physical environment on vine growth, grape ripening and wine sensory attributes/Managing Wine Quality Viticulture and Wine Quality, 2010, Pages 273-315
4. Рабаданов Г.Г. Почвенный фактор как основа адаптивно-ландшафтной оптимизации размещения виноградных насаждений // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ РАСХН. Т. 3. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. С. 90-93.
5. Andrea Anesi Towards a scientific interpretation of the terroir concept: plasticity of the grape berry metabolome/ Andrea Anesi, Matteo Stocchero, Silvia Dal Santo and other// BMC Plant Biology, 2015
6. María Reyes González-Centeno A multivariate methodology to distinguish among wine Appellations of Origin/ María Reyes González-Centeno, Simón Adrover-Obrador, Susana Simal, Miquel Angel Frau, Antoni Femenia and Carmen Rosselló// Agronomy for Sustainable Development, 2015, Volume 35, Issue 1, pp 295-304
7. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Агроэкологическое зонирование территории для оптимизации размещения сортов, устойчивого виноградарства и качественного виноделия: монография. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2020. 138 с.
8. J. Moreno Grape harvest dates as indicator of spring-summer mean maxima temperature variations in the Minho region (NW of Portugal) since the 19th century/ J. Moreno, F. Fatela, F. Moreno, E. Leorri, R. Taborda, R. Trigo // Global and Planetary Change, 2016, Volume 141, Pages 39-53
9. Б.д. № 2017620691. База агроклиматических показателей мест произрастания винограда на территории Краснодарского края за период 1977-2016 гг. / В.С. Петров, Г.Ю. Алейникова, Л.В. Богатырева; заявл. № 2017620408, заявлена 03.05 2017 г., зарегистрирована 29.07.2017 г.
10. Прохоров А.М. Большой энциклопедический словарь. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Норинт, 2004. 1456 с.
11. Современное состояние и проблемы агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства России / А.И. Страшная [и др.] // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2019. № 4 (374). С. 219-240.
12. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Методы исследований в виноградарстве. Краснодар. 2021. 147 с.
13. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД, 2012.
14. Пансю М., Готеру Ж. Анализ почвы: минералогические, органические и неорганические методы анализа: справочник; перевод с английского 2-го издания под ред. Д.А. Панкратова. Санкт-Петербург: Профессия, 2014. 799 с.
15. Энциклопедия виноградарства: в 3-х томах / Гл. ред. А.И. Тимуш; ред. коллегия А.С. Суботович [и др.]. Кишинев: Гл. ред. Молд. Сов.Энциклопедии, 1986. Т. 2., 504 с.
16. Resolution OIV-VITI 423-2012 rev.1 OIV Guidelines for vitiviniculture zoning methodologies on a soil and climate level (электронный ресурс) <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/resolutions-of-the-oiv/viticulture-resolutions>