АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА

Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН, г. Ялта, Республика Крым, Россия

E-mail: agroeco-magarach@yandex.ru

Создана цифровая микроклиматическая карта пространственного распределения термических ресурсов изучаемой территории, лимитирующих промышленное виноградарство с учётом изменившихся климатических условий. Проведен анализ степени благоприятности типов почв Крымского полуострова для культуры винограда и выделены почвенные разности, ограничивающие эффективное выращивание винограда. На основании полученных карт разработана цифровая комплексная многофакторная картографическая модель пространственного распределения основных лимитирующих промышленное виноградарство агроэкологических факторов.

Ключевые слова: виноград, морозоопасность, теплообеспеченность, почва, картографическая модель, экотопы, цифровая карта, микроклиматическая карта.

Введение. Виноград является довольно пластичной культурой в отношении условий внешней среды, однако в то же время обладает высокой отзывчивостью на улучшение условий выращивания. Поэтому для наиболее полной реализации биологического потенциала винограда и получения больших урожаев высококачественной продукции необходимо размещать виноградные насаждения на территориях, где климатические условия местности наиболее полно соответствуют биологическим требованиям виноградного растения [1–3]. Одними из наиболее важных для винограда климатических факторов являются средний из абсолютных минимумов температуры воздуха и сумма активных температур воздуха выше 10°C, отражающие условия морозоопасности и теплообеспеченности территории [4, 5]. Не менее важным условием для развития виноградного растения и продуктов его переработки является почва. Она представляет собой результат многовекового влияния и взаимодействия всего комплекса экологических факторов [6, 7]. Эти показатели не только определяют эффективность выращивания винограда в заданной местности, но и саму возможность его культивирования. Они не могут быть скорректированы при помощи агротехнических мероприятий, поэтому должны

учитываться ещё на стадии закладки виноградных насаждений.

Цель настоящего исследования заключалась в оценке степени пригодности территории Крымского полуострова для ведения промышленной культуры винограда в зависимости от пространственного распределения комплекса основных лимитирующих агроэкологических факторов.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являются агроэкологические факторы (почвенные и климатические показатели), лимитирующие промышленное виноградарство на территории Крымского полуострова.

Материалами служила электронная модель рельефа SRTM-3 территории Крыма, почвенная карта Крымского полуострова, многолетние данные метеонаблюдений по 17 метеостанциям Крыма.

В качестве основных методов применялись статистические методы анализа (регрессионный, корреляционный, композитный). Для установления точных характеристик рельефа в анализируемых точках применён программный пакет ArcGIS.

Обсуждение результатов. Ранее созданные нами цифровые карты теплообеспеченности и морозоопасности Крымского полуострова, отражающие пространственное распределение важ-

нейших для винограда климатических показателей, были наложены друг на друга с использованием ГИС-технологий [8, 9]. В результате получена цифровая микроклиматическая карта пространственного распределения термических ресурсов изучаемой территории, лимитирующих промышленное виноградарство. Уровни теплообеспеченности и морозоопасности на карте были разделены на классы, соответствующие биологическим требованиям различных групп сортов винограда к термическим ресурсам территории выращивания. Установлено, что температурные показатели на ЮБК и в прибрежных районах западной и восточной частей полуострова находятся в оптимальных пределах для развития культуры винограда, т.е. сумма температур от 3500 до 3900°C и более, а средний из абсолютных минимумов – не ниже минус 15°C. На значительной площади полуострова (~38%) суммы температур выше 10°C находятся в пределах от 2300 до 3900°C, средний из абсолютных минимумов колеблется от минус 15 до минус 17,5°C. В основном, эти районы занимают западную, центральную части Крымского полуострова, а также большую часть территории Керченского полуострова. На остальной части территории (северо-западная, северная, центральная и предгорная), значение показателя суммы температур выше 10°C находятся в тех же пределах, что и в выше перечисленных районах, температурный минимум находится на уровне от минус 17,5°C до минус 20°C. Наиболее низкие значения среднего из абсолютных минимумов температуры воздуха – минус 20°C и ниже, и значения теплообеспеченности территории – ниже 2700°C, присущи горным районам. В данной местности выращивание винограда не рентабельно.

На следующем этапе работы была проанализирована степень благоприятности типов почв Крымского полуострова для культуры винограда и выделены почвенные разности, ограничивающие эффективное выращивание винограда. В данную категорию попали засоленные и переувлажнённые почвы:

- каштаново-луговые солонцеватые почвы;
- каштановые средне- и сильносолонцеватые почвы;

- тёмно-каштановые солонцеватые почвы на тяжёлых засоленных глинах;
- чернозёмно-луговые глубоко-средне- и сильносолонцеватые;
- лугово-болотные солонцеватые почвы;
- лугово-каштановые солонцеватые почвы;
- луговые глубоко-средне- и сильносолонцеватые почвы;
- луговые карбонатные почвы;
- лугово-чернозёмные выщелоченные и оподзоленные почвы;
- лугово-чернозёмные глубоко-слабосолонцеватые;
- лугово-чернозёмные глубоко-средне- и сильносолонцеватые почвы;
- лугово-чернозёмные карбонатные почвы;
- лугово-чернозёмные почвы;
- солонцы лугово-степные;
- солонцы луговые;
- солонцы степные;
- солончаки и солончаковый ил.

Эти почвенные разности были выделены на почвенной карте Крымского полуострова, в результате чего была составлена карта неблагоприятных для винограда почвенных условий, лимитирующих его промышленное выращивание. К наиболее критическим территориям, для ведения промышленной культуры винограда, возможно, отнести прибрежную северную, северо-восточную части Крымского полуострова, а также значительные массивы на территории Керченского полуострова.

Полученная почвенная карта с помощью ГИС-технологий была наложена на микроклиматическую карту, в результате чего разработана цифровая комплексная многофакторная картографическая модель пространственного распределения основных лимитирующих промышленное виноградарство агроэкологических факторов.

В результате классификации изучаемой территории по степени пригодности агроэкологических факторов для выращивания различных групп сортов винограда территория Крымского полуострова была разделена на 14 экотопов (13 – по климатическим характеристикам и 1 – по неблагоприятным почвенным условиям) (рис.1, табл. 1).

Рис. 1. Комплексная многофакторная картографическая модель пространственного распределения основных лимитирующих промышленное виноградарство агроэкологических факторов на территории Крымского полуострова

Наиболее благоприятными по термическим условиям для выращивания промышленной культуры винограда является территория первого и второго экотопов. На территории 13-го экотопа (предгорные и горные районы) промышлен-

ное виноградарство лимитируется неблагоприятными термическими ресурсами. В зоне 14-го экотопа сложились неблагоприятные почвенные условия, ограничивающие эффективное выращивание винограда.

Таблица 1. Экотопы Крымского полуострова применительно к культуре винограда

Номер экотопа	Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха, °C	Сумма температур выше 10°C	Площадь	
			га	%
1	2	3	4	5
1	> -15	> 3900	16529	0,6
2	> -15	3500 – 3900	201168	7,8
3	> -15	3100 – 3500	71296	2,8
4	> -15	2700 – 3100	24867	1,0
5	-17,5...-15	3500 – 3900	577335	22,5
6	-17,5...-15	3100 – 3500	312313	12,2

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
7	–17,5...–15	2700 – 3100	53394	2,1
8	–17,5...–15	2300 – 2700	24800	1,0
9	–20...–17,5	3500 – 3900	245411	9,6
10	–20...–17,5	3100 – 3500	523887	20,4
11	–20...–17,5	2700 – 3100	36604	1,4
12	–20...–17,5	2300 – 2700	15895	0,6
13	< –20	< 2700	56961	2,2
14	Неблагоприятные почвенные условия		403422	15,7

Выводы. 1. Создана цифровая микроклиматическая карта пространственного распределения термических ресурсов изучаемой территории, лимитирующих промышленное виноградарство с учётом изменившихся климатических условий. Температурные показатели на ЮБК и в прибрежных районах западной и восточной частей полуострова находятся в оптимальных пределах для развития культуры винограда, т.е. сумма температур от 3500 до 3900°C и более, а средний из абсолютных минимумов – не ниже минус 15°C. Наиболее низкие значения среднего из абсолютных минимумов температуры воздуха – минус 20°C и ниже и значения теплообеспеченности территории – ниже 2700°C, присущи горным районам. В данной местности выращивание винограда не рентабельно.

2. Проведен анализ степени благоприятности типов почв Крымского полуострова для культуры винограда и выделены почвенные разности, ограничивающие эффективное выращивание винограда. В результате составлена карта неблагоприятных для винограда почвенных условий, лимитирующих его промышленное выращивание. К наиболее критическим территориям, для ведения промышленной культуры винограда, возможно отнести прибрежную северную, северо-восточную части Крымского полуострова, значительные массивы на территории Керченского полуострова,

а также прирусловые территории в долинах рек.

3. Разработана цифровая комплексная многофакторная картографическая модель пространственного распределения основных лимитирующих промышленное виноградарство агроэкологических факторов. В результате этого территория Крымского полуострова была разделена на 14 экотопов. Наиболее благоприятными для выращивания промышленной культуры винограда является территория первого и второго экотопов. На территории 13-го экотопа (предгорные и горные районы) промышленное виноградарство лимитируется неблагоприятными термическими ресурсами. В зоне 14-го экотопа сложились неблагоприятные почвенные условия, ограничивающие эффективное выращивание винограда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисенко М.Н., Студенникова Н.Л., Котоловец З.В. Изучение современного состояния столового виноградарства в условиях Алуштинской долины // Магарач. Виноградарство и Виноделие. 2017. № 1. С. 6–8.
2. Оценка агроэкологических ресурсов Бахчисарайского района АР Крым применительно к культуре винограда / В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко, Н.В. Ба-

ранова [и др.] // Виноградарство и виноделие. 2012. Т. 42. С. 24–27.

3. *Оценка агроклиматических ресурсов и их картографирование с учетом микроклимата при производстве винограда в условиях ЮБК* / В.И. Иванченко, В.А. Мельников, И.В. Замета [и др.] // Дни науки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского: сб. трудов участников II науч. конф. профес.-препод. состава, аспирантов, студентов и молодых ученых, 24–28 октября 2016 г., Симферополь. 2016. С. 4–5.

4. *Влияние агроклиматических факторов на продуктивность винограда в Бахчисарайском районе АР Крым на примере ГП АФ «Магарах»: тематический сборник* / А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, Н.В. Баранова [и др.] Ялта: НИВиВ «Магарах», 2009. 19 с.

5. *Рыбалко Е.А.* Адаптация математической модели пространственного распределения теплообеспеченности территории с целью эффективного размещения промышленных виноградников на территории Крымского полуострова // Магарах. Виноградарство и виноделие. 2014. № 2. С. 10–11.

6. *Драган Н.А.* Почвенные ресурсы

Крыма. Научная монография. Симферополь: Изд-во ТНУ, 2002. 143 с.

7. *Оценка виноградарских зон Крыма по почвенным характеристикам для эффективного размещения сортов винограда* / В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова [и др.] // Магарах. Виноградарство и виноделие. 2014. № 1. С. 16–18.

8. *Рыбалко Е.А., Баранова Н.В., Твардовская Л.Б.* Разработка крупномасштабной картографической модели пространственного распределения теплообеспеченности на территории Крыма для культуры винограда с учётом морфометрических особенностей рельефа // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. 2016. Т. 11. С. 17–22.

9. *Рыбалко Е.А., Баранова Н.В.* Разработка математической модели пространственного распределения морозоопасности на территории республики Крым применительно к культуре винограда // Системы контроля окружающей среды. Севастополь: ИПТС. 2016. Вып. 6 (26). С. 101–105.

AGROECOLOGICAL REGIONALIZATION OF THE CRIMEAN PENINSULA FOR GRAPES CULTIVATION

E.A. Rybalko, N.V. Baranova

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Wine-Making "Magarach" of RAS
RF, Crimea, Yalta

A digital microclimatic map of the spatial distribution of thermal resources of the studied territory that limit the industrial viticulture due to the changed climatic conditions has been created. Soil types of the Crimean peninsula were analyzed as to their appropriateness for viticulture. Soil differences that limit effective grapes cultivation were identified. Based on the maps obtained, a digital complex multifactor mapping model of the spatial distribution of the main agroecological factors limiting industrial viticulture was developed.

Keywords: grapes, frost hazard, heat supply, soil, cartographic model, ecotopes, digital map, microclimatic map.