

Климатические индексы в виноградарстве

Евгений Александрович Рыбалко, канд. с.-х. наук, заведующий сектором агроэкологии, agroeco-magarach@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4579-3505

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31.

В статье рассмотрен вопрос важности анализа климатических условий местности при закладке виноградников. Дан обзор различных подходов к количественной оценке параметров климата. Освещена необходимость расчётов не только отдельных показателей температуры, влажности, освещённости, но и применения комплексных индексов, отражающих совместное влияние климатических факторов на процессы роста и развития виноградного растения. Приведены как традиционные, широко известные (сумма активных и эффективных температур воздуха, гидротермический коэффициент Селянинова), так и редко применяемые индексы (гелиотермический индекс Branas G., биоклиматический индекс Constantinescu Gh.). Рассмотрена методика оценки климатических ресурсов применительно к винограду, предложенная Международной организацией винограда и вина, согласно которой рекомендовано использовать такие показатели как средняя температура вегетационного периода, индекс Уинклера (Winkler Index), биологически эффективная сумма температур, индекс Хьюглина (Huglin Heliothermal Index), индекс холодных ночей (Cool Night Index), индекс Фрегони (Fregoni Index), индекс сухости (Drought index). Приведены формулы для расчёта величины рассматриваемых индексов. Выделены наиболее часто применяемые индексы из перечня, рекомендованного Международной организацией винограда и вина.

Ключевые слова: виноград; климат; агроэкология; терруар; температура; осадки.

Введение

Виноградарство является важной отраслью агропромышленного комплекса Российской Федерации. Виноград является ценным продуктом, используемым как для употребления в свежем виде, так и для производства высококачественных вин и коньяков, соков и кондитерских изделий, продуктов функционального питания и биологически активных добавок.

Ценным свойством виноградного растения является его неприхотливость к условиям выращивания. Виноградники могут быть заложены на территориях, малопригодных для других сельскохозяйственных культур ввиду сложного расчленённого рельефа, на почвах, недостаточно плодородных для многих других сельскохозяйственных культур, в условиях недостаточного увлажнения. Однако при этом следует учитывать, что виноград, как и любая другая культура, предъявляет определённый набор требований к условиям окружающей среды. Поэтому для эффективного ведения виноградарства необходимо соблюсти соответствие агроэкологических ресурсов местности биологическим требованиям виноградного растения [1–5].

REVIEW ARTICLE

Climatic indices in viticulture

Evgeniy Aleksandrovich Rybalko

Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation

The article deals with the importance of the analysis of climatic conditions of the area for planting of the vineyards. Various approaches to the quantitative assessment of climate parameters are reviewed. The necessity of calculations of not only separate indicators of temperature, humidity, light intensity, but also of the application of complex indices reflecting joint influence of climatic factors on the processes of growth and development of grapes is highlighted. Both traditional, well-known (sum of active and effective air temperatures, hydrothermal coefficient of Selyaninov) and rarely used indices (solar thermal index of Branas G., bioclimatic index of Constantinescu Gh.) are given. The method of assessment of climatic resources in relation to grapes, proposed by the International Organization of Vine and Wine, according to which it is recommended to use such indicators as the average temperature of the growing period, the Winkler Index, biologically effective amount of temperature, the Huglin Heliothermal Index, the Cool Night Index, the Fregoni Index, the Drought index. The formulas for calculating the value of the considered indices are given. The most frequently used indices from the list recommended by the International Organization of Vine and Wine are highlighted.

Key words: grapes; climate; agroecology; terroir; temperature; precipitation.

Одним из важнейших агроэкологических факторов для винограда является климат. Он в значительной мере определяет целесообразность и эффективность выращивания того или иного сорта винограда на заданной территории, влияет на количество и качество урожая, на направление переработки получаемой продукции. Учитывая тот факт, что климатические условия весьма затруднительно корректировать искусственно, следует очень тщательно подходить к выбору местности для выращивания винограда. Таким образом, перед закладкой виноградников обязательна детальная оценка агроэкологических ресурсов местности, в том числе климатических показателей, на предмет их соответствия требованиям виноградного растения для получения урожая заданного направления использования [6–10].

Объекты и методы исследований

Объектами исследований выступают климатические ресурсы. Для их оценки используются расчётные и сравнительные методы

Результаты и обсуждение

Взаимодействие виноградного растения с климатическими факторами характеризуется сложными биохимическими процессами. Поэтому зачастую важны не только отдельные параметры температуры, влажности, освещённости, но и их взаимное влияние на виноград. В связи с этим возникает необходимость применения комплексных показателей или индексов, характеризующих соотношения тех или иных климатических факторов.

Как цитировать статью:

Рыбалко Е.А. Климатические индексы в виноградарстве // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2020; 22(1); С. 26–28. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.005

How to cite this article:

Rybalko E.A. Climatic indices in viticulture. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2020; 22(1): 26–28. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.005 (in Russian)

УДК 634.8.04:631.53.04/543:58.03/056

Поступила 11.02.2020

Принята к публикации 17.02.2020

© Автор

ВИНОГРАДАРСТВО

Среди наиболее известных и широко применяемых индексов можно назвать суммы активных и эффективных температур и гидротермических коэффициентов Селянинова [11].

Vranas G. предложил так называемый гелиотермический индекс, выражающий соотношение температуры и освещённости [12]:

$$I_B = X \cdot H \cdot 10^{-6}, \quad (1)$$

где X – сумма эффективных температур за период со средней суточной температурой выше 10°C ;

H – продолжительность освещённости за тот же период.

Constantinescu Gh. разработал биоклиматический индекс, объединяющий параметры трёх основных климатических факторов – температуру, инсоляцию и осадки [13]:

$$\text{БИК} = \frac{T_a \cdot I}{P \cdot N \cdot 10}, \quad (2)$$

где T_a – сумма активных температур выше 10°C ;

I – сумма часов инсоляции за период со средней суточной температурой выше 10°C ;

P – сумма осадков за тот же период;

N – число дней со средней суточной температурой выше 10°C .

Ввиду того, что существует множество других индексов, зачастую возникает проблема сопоставления климатических исследований применительно к культуре винограда, проведённых в различных странах и регионах. В связи с этим в 2012 году Международной организацией винограда и вина принята единая методика оценки почвенно-климатических ресурсов и установлен следующий перечень климатических индексов для проведения данной оценки [14, 15].

1. *Средняя температура вегетационного периода* – рассчитывается за период с апреля по октябрь включительно (для северного полушария) или с октября по апрель (для южного полушария) [16].

2. *Индекс Уинклера (Winkler Index)* – сумма температур воздуха выше 10°C с 1 апреля по 31 октября (северное полушарие) или с 1 октября по 30 апреля (южное полушарие). При этом в расчёт берётся только величина превышения температуры воздуха над 10°C [17].

3. *Биологически эффективная сумма температур* – сумма превышений среднесуточных температур над 10°C , ограниченных величиной 9°C ежесуточно. В основе данного показателя лежит мнение о том, что рост и развитие винограда ускоряется с повышением среднесуточной температуры только до достижения её величины в 19°C , а затем выходит на постоянный уровень [18].

4. *Гелиотермический индекс Хьюглина (Huglin Heliothermal Index)* – сумма температур выше 10°C с учетом влияния температуры во второй половине дня (температуры близкие к максимальным), когда фотосинтетическая активность лозы максимальна. Индекс также включает поправочный коэффициент на продолжительность дня в более высоких широтах [19]:

$$HI = \sum \frac{[(T - 10) + (T_x - 10)]}{2} \cdot k, \quad (3)$$

где HI – индекс Хьюглина;

T – средняя температура воздуха, $^\circ\text{C}$;

T_x – максимальная температура воздуха, $^\circ\text{C}$;

k – поправочный коэффициент на длину дня (варьирует от 1,02 до 1,06 между 40° и 50° широты).

5. *Индекс холодных ночей (Cool Night Index)* – представляет собой среднее многолетнее значение минимальных температур воздуха в сентябре (в северном полушарии) или в марте (в южном полушарии). Данный показатель характеризует условия накопления красящих и ароматических веществ при созревании винограда [20].

6. *Индекс Фрегони (Fregoni Index)* – учитывает суточные амплитуды температуры воздуха и количество дней с температурой ниже 10°C в течение 30 дней до созревания винограда [21]:

$$FI = \sum (T_{\max} - T_{\min}) \cdot \sum N_{dT < 10}, \quad (4)$$

где FI – индекс Фрегони;

T_{\min} – минимальная температура воздуха, $^\circ\text{C}$;

T_{\max} – максимальная температура воздуха, $^\circ\text{C}$;

$N_{dT < 10}$ – количество дней с температурой ниже 10°C .

7. *Индекс сухости (Drought index)* – представляет собой водный баланс, рассчитанный помесечно с апреля по сентябрь (в северном полушарии) или с октября по март (в южном полушарии). Характеризует потенциальную доступность почвенной влаги и степень засушливости региона [20].

Набор вышеописанных индексов даёт комплексную оценку условиям произрастания винограда и формирования количественных и качественных показателей урожая. При этом следует отметить, что из представленного перечня индекс Фрегони и биологически эффективная сумма температур получили значительно меньшее распространение и применение, чем остальные индексы.

Выводы

Для наиболее комплексной оценки климатических ресурсов местности для выращивания винограда и её унификации в соответствии с международными методиками следует использовать такие климатические индексы, как среднюю температуру вегетационного периода, индекс Уинклера (Winkler Index), индекс Хьюглина (Huglin Heliothermal Index), индекс холодных ночей (Cool Night Index), индекс сухости (Drought index).

Источник финансирования

Не указан.

Financing source

Not specified.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы/References

1. Иванченко В.И., Рыбалко Е.А., Баранова Н.В., Тимофеев Р.Г. Оценка агроэкологических ресурсов Бахчисарайского

- района АР Крым применительно к культуре винограда // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». Том XLII. – Ялта, 2012. С. 24 – 27.
- Ivanchenko V.I., Rybalko E.A., Baranova N.V., Timofeiev V.I. Evaluation of agroecological resources of the Bakhchisaray region of the Crimea in relation to the grape culture. Viticulture and Winemaking. Collection of scientific works. FSBSI Magarach of the RAS. Vol. XLII. Yalta, 2012. pp. 24-27 (*in Russian*)
2. А.М.Авидзба, В.И.Иванченко, В.П.Антипов и др. Ампеологическое моделирование как прием решения агроэкономических задач виноградарства: методические рекомендации. Ялта: НИВиВ «Магарач», 2006. – 72 с. Avidzba A.M., Ivanchenko V.I., Antipov V.P. et al. Ampeloeological modeling as a method of solving agroecological problems of viticulture: guidelines. Yalta. NIViV Magarach. 2006. 72 p. (*in Russian*)
 3. Кисиль М.Ф. Основы ампеолологии / М.Ф. Кисиль. – Кишинев, 2005. – 336 с. Kisl M.F. Fundamentals of ampelocology. Kishinev. 2005. 336 p. (*in Russian*)
 4. Власов В.В. Ампеологическое районирование как основа оптимизации размещения винограда / В.В. Власов // Виноградарство и виноделие. – 2008. – № 45. – С. 21–25. Vlasov V.V. Ampeloeological zoning as a basis for optimizing grape placement. Vinogradarstvo i vinorobstvo. 2008. No. 45. pp. 21-25 (*in Russian*)
 5. В.И. Иванченко, Н.В. Баранова, С.П. Корсакова, Е.А. Рыбалко. Оптимизация размещения столовых сортов винограда в зависимости от агроэкологических ресурсов АР Крым: Тематический сборник. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2010. – 60 с. V.I. Ivanchenko, N.V. Baranova, S.P. Korsakova, E.A. Rybalko. Optimization of placement of table grape varieties depending on agroecological resources of the Crimea: thematic collection. Yalta. NIViV Magarach. 2010. 60 p. (*in Russian*)
 6. Борисенко М.Н., Иванченко В.И., Баранова Н.В., Рыбалко Е.А. Влияние агроклиматических ресурсов Республики Крым на оптимизацию размещения столовых сортов винограда // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». – Том XLVI. – Ялта, 2016. С. 20 – 23. Borisenko M.N., Ivanchenko V.I., Baranova N.V., Rybalko E.A. The impact of agro-climatic resources of the Republic of Crimea on the optimization of table grapes vineyard location. Viticulture and Winemaking. Collection of scientific works. FSBSI Magarach of the RAS. Vol. XLVI. Yalta, 2016. pp. 20-23 (*in Russian*)
 7. Jones G. V., Duff A. A., Hall A., Mers J. W. Spatial Analysis of Climate in Winegrape Growing Regions in the Western United States // American Journal of Enology and Viticulture. 61:3 (2010). pp. 313-326.
 8. Gladstones J. Climate and Australian Viticulture. In Viticulture Vol. 1. Resources. 2d ed. B. Coombe and P. Dry (eds.), Winetitles, Adelaide. 2004. pp. 90-118.
 9. Jones G.V., and Goodrich G.B. Influence of climate variability on wine regions in the western USA and on wine quality in the Napa Valley. Climate Res. 2008. 35:241-254.
 10. Prescott J.A. The climatology of the vine (*Vitis vinifera* L.) the cool limits of cultivation. Trans. Royal Society Southern Australia. 1965. 89:5-23.
 11. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата. // Тр. по с.-х. метеорологии, 1928, вып. 20. Selyaninov G.T. On the agricultural assessment of climate. Proceedings on agric. meteorology. 1928. Vol. 20 (*in Russian*)
 12. Branas G., Bernon G., Levadoux L. Les elements de viticulture generaje. – Montpellier, 1946.
 13. Constantinescu Gh. Methodes et principes de determination des aptitudes viticoles d'une region et du choix des cepages appropries. – 47e Assemblée Generale de O.I.V., Mainz, 1967.
 14. RESOLUTION OIV-VITI 423-2012 REV1.
 15. Cornelis van Leeuwen and Benjamin Bois. Update in unified terroir zoning methodologies // 2E3S Web of Conferences 50, 01044 (2018) XII Congreso Internacional Terroir.
 16. Jones G.V., M.A. White, O.R. Cooper, et K. Storchmann. Climate change and global wine quality. Climatic Change. 2005. 73(3): 319-343.
 17. Amerine M.A. et A.J. Winkler. Composition and quality of musts and wines of California grapes. Hilgardia. 1944. 15(6): 493-673.
 18. Gladstones J. Viticulture and Environment. Winetitles, Adelaide. 1992.
 19. Huglin P. Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. Comptes Rendus de l'Académie de l'Agriculture de France. 1978. 64: 1117-1126.
 20. Tonietto J. Les Macroclimats Viticoles Mondiaux et l'Influence du Mésoclimat sur la Typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le Sud de la France - Méthodologie de Caractérisation. Thèse de doctorat, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, Montpellier (France), 1999. 216 p.
 21. Fregoni M., Pezzutto S. Principes et premières approches de l'indice de qualité Fregoni. 2000. Progr.Agric.Vitic. 117: 390-396.