

# РЕАКЦИЯ СТОЛОВОГО СОРТА ВИНОГРАДА КАРДИНАЛ НА ОБРАБОТКУ СОЦВЕТИЙ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА

*А.И.ДЕРЕНДОВСКАЯ, Г.И. НИКОЛАЕСКУ,  
А.В.ШТИРБУ, О.Ф.ТКАЧУК, С.А.ЖОСАН*  
Государственный аграрный университет Молдовы

**Abstract.** It was established that the treatment of inflorescence of the table grape variety Cardinal by biological active substances - gibberelic acid ( $GA_3$ ) and  $\alpha$ -naphthyl acetic acid leads to increase in the sizes and weights of clusters. Along with increase in the sizes, degree increase seedless berries and their durability on texture is observed. Productivity of vines increases in 1,3-1,8 times. We have established that for a table grape variety Cardinal optimal concentration of gibberellic acid is  $GA_3$ -50 mg/l and  $GA_3$ +  $\alpha$ -NAA-5 mg/l (ppm).

**Key words:** Biological active substances, Cluster, Gibberelic acid,  $\alpha$ -naphthyl acetic acid, Inflorescence, Table grape variety, Productivity.

## ВВЕДЕНИЕ

В практику многих отраслей сельского хозяйства, в т.ч. и виноградарства, прочно вошел новый высокоэффективный прием – применение регуляторов роста или фитогормонов. Многие экзогенные регуляторы роста являются аналогами фитогормонов. С их помощью можно вмешиваться во многие процессы жизнедеятельности растений: стимулировать корнеобразование, регулировать процессы цветения, плодообразования и созревания, создавать бессемянные (партенокарпические) плоды, тормозить (или стимулировать) рост стеблей, ускорять прорастание семян, клубней, луковец и др. [Смирнов, Ткаченко, Чайлахян, Мананков].

В результате обработки соцветий винограда биологически-активными веществами происходит значительное изменение морфологических и механических свойств гроздей и ягод. Реакция сорта на обработку регуляторами роста зависит от его сортовых особенностей, доз препарата и сроков применения. В связи с этим, целью исследования явилось изучение реакции столового сорта винограда Кардинал на обработку соцветий биологически-активными веществами.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на столовом сорте винограда Кардинал в почвенно-климатических условиях Южной зоны Республики Молдова (РМ). Виноградные насаждения заложены в 2004 г. Схема посадки 3x1,5 м, форма кустов – молдавская шпалерная. Ведение кустов - на вертикальной одноплоскостной шпалере. Почва – чернозем обыкновенный. Экспозиция склона – юго-западная.

Соцветия на этапе постоплодотворения (3-5 дни после цветения) локально обрабатывали растворами гибберелловой кислоты (ГК) в дозах 25, 50 и 100 мг/л, а также смесями ГК с  $\alpha$ -нафтил-уксаусной кислотой ( $\alpha$ -НУК) – ГК-25+  $\alpha$ -НУК-5 мг/л и ГК-50+  $\alpha$ -НУК-2,5 мг/л, в контрольном варианте – водой ( $H_2O$ ). В фазу созревания ягод определяли: размеры гроздей и ягод (в см); количество ягод в грозди, а также число семян в ягодах (в шт.); массу грозди, ягод и гребня, а также массу 100 ягод (в г). Рассчитывали показатели строения грозди, сложения ягод и семенной индекс по М.А. Лазаревскому [4]. Определение прочности ягод на раздавливание проводили на Fruit Texture Analyzer (FTA). Показатели урожайности кустов по Г.С. Морозовой. Биохимический состав ягод: массовую концентрацию сахаров и титруемых кислот определяли по К.В. Смирнову и др. [9]. Математическую обработку результатов исследований проводили по Б.А. Доспехову [2] в табличном редакторе MS Excel 2003.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кардинал – семенной столовый сорт винограда раннего срока созревания. Образует грозди крупных размеров, цилиндроконической формы, иногда цилиндрические, средней плотности. В 2008 году в контрольном варианте средняя масса грозди составляет 390,2 г., ягод в грозди – 383,4 и гребня – 7,1 г. Показатель строения грозди (масса ягод / масса гребня) – 54.

Количество нормальных ягод в грозди 68,7 шт., в т.ч. недоразвитых - 8,3 шт. Ягоды крупного размера, округлые, иногда сплюснутой формы, красные с фиолетовым оттенком. Масса 100 ягод составляет 642,2 г. Показатель сложения ягод (масса мякоти / масса кожицы) – 41,9, прочность ягод на раздавливание - 1085 г. нагрузки.

Перед цветением окончательно была установлена нагрузка кустов соцветиями, в среднем, оставлено 14-16 шт. на куст (возраст 4 года). При данной нагрузке урожайность кустов в контрольном варианте составляет 5,85 кг/куст, массовая концентрация сахаров - 125, титруемых кислот – 8,1 г/дм<sup>3</sup> (табл. 1).

Таблица 1

Реакция сорта Cardinal на обработку соцветий ГК  
на этапе постоплодотворения. 2008 г.

Показатели	Варианты опыта								НСР <sub>0,95</sub>
	Н <sub>2</sub> O		ГК-25 мг/л		ГК-50 мг/л		ГК-100 мг/л		
	$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	% к контролю	$\bar{x}$	% к контролю	$\bar{x}$	% к контролю	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса гроздей, г	390,2	100,0	513,1	131,5	724,5	185,6	693,2	177,6	-
в т.ч. ягод	383,4	-	499,3	-	709,7	-	673,7	-	-
гребня	7,1	-	13,9	-	14,8	-	19,6	-	-
Показатель строения грозди (масса ягод/масса гребня)	54,0	-	36,7	-	48,0	-	34,3	-	-
Количество ягод в грозди, шт., всего	68,7	100,0	125,3	182,4	141,3	205,7	189,0	275,1	-
в т.ч. неполноцен.	8,3	-	15,3	-	5,7	-	20,7	-	-
Масса 100 ягод, г	642,2	100,0	681,6	106,1	831,1	129,4	758,7	118,1	-
	±	-	±	-	±	-	±	-	-
	33,5		10,6		15,5		26,6		
Показатель сложения ягоды (масса мякоти/масса кожицы)	12,2	-	12,2	-	15,1	-	14,1	-	-
Кол-во семян в 100 ягодах, шт.	285,0	100,0	170,0	59,6	220,0	77,2	190,0	66,7	-
Показатель семенного индекса (масса мякоти/масса семян)	42,4	-	64,9	-	67,8	-	71,1	-	-
Прочность ягоды на раздавливание, г нагрузки	1085	100,0	1425	131,3	1120	103,2	1340	123,5	-
Урожайность, кг/куст	5,85	100,0	7,70	131,6	10,87	185,8	10,40	177,7	0,31
Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup>	125	-	141	-	151	-	141	-	-
-сахаров	8,1	-	8,3	-	8,6	-	8,5	-	-
-титруемых кислот									

Обработку гиббереллином проводили на этапе постоплодотворения, (завязь 3-5 мм), в дозах 25, 50 и 100 мг/л. Установлено, что под действием гиббереллина происходит увеличение массы гроздей на 31,5 (ГК-25 мг/л), 85,6 (ГК-50 мг/л) и 77,6% (ГК-100 мг/л), массы ягод и гребня, по сравнению с контролем. В результате наблюдается уменьшение показателя строения грозди в 1,1 - 1,6 раза, в зависимости от доз гиббереллина.

По данным Г.С. Муромцева, В.Н. Агнестиковой (1973) не однозначным является действие гиббереллина на число завязей в грозди. Нами установлено, что обработка соцветий гиббереллином у сорта Кардинал приводит к увеличению количества ягод в грозди на 82,4 (ГК-25 мг/л), 105,7 (ГК-50 мг/л) и 175,1 % (ГК-100 мг/л) и уменьшению числа недоразвитых ягод.

Масса 100 ягод, по сравнению с контролем, возрастает на 6,1...29,4%. Увеличивается показатель сложенности ягод. В ягодах контрольного варианта развивается, в среднем, по 2,9 семени. Под действием гиббереллина количество семян в ягодах уменьшается на 22,8-40,4%. В результате показатель семенного индекса возрастает в 1,5-1,8 раза. Увеличивается прочность ягод на раздавливание.

В контрольном варианте урожайность составляет 5,9 кг/куст. Под действием гиббереллина урожайность возрастает на 31,6% (ГК-25 мг/л), 85,8% (ГК-50 мг/л) и 77,7% (ГК-100 мг/л). Увеличивается сахаристость сока ягод на 16 – 26 г/дм<sup>3</sup> и уровень титруемых кислот.

В 2009 году исследования по действию гиббереллина на продуктивность столового сорта винограда Кардинал продолжили. В общую схему опыта были включены варианты со смесями гиббереллина с  $\alpha$ -нафтил-уксаусной кислотой (ГК-25+ $\alpha$ -НУК-5 мг/л; ГК-50+ $\alpha$ -НУК-2,5 мг/л), взятые в сравнительно малых дозах, т.к. эффективность гиббереллина возрастает при совместном его применении с препаратами ауксинового типа действия [Дерендовская, Каббани].

Установлено, что в контрольном варианте средняя масса грозди составляет 337,0 г., масса ягод в грозди – 332,0 г и гребня – 5,0 г. В варианте с применением ГК в дозе 50 мг/л масса грозди – 499,2 г., масса ягод в грозди – 490,4 г и гребня – 8,8 г. По сравнению с 2008 г. эти показатели снижаются в 1,1-1,2 раза. В то же время проявляется общая закономерность в действии гиббереллина на механический состав и свойства гроздей и ягод. Урожайность в оптимальной дозе (ГК-50 мг/л) возрастает на 48,1 (рис. 1; табл. 2).

Положительное влияние гиббереллина на плодоношение обычно связывают с индукцией партенокарпии. Возможно, что механизм этого физиологического эффекта гиббереллина сводится к стимуляции активности эндогенных ауксинов [Г.С. Муромцева, В.Н. Агнестиковой, 1973]. Обработка гиббереллином приводит к уменьшению числа семян в ягодах винограда и росту показателя семенного индекса. Такой эффект нами также получен в исследованиях 2008 года. В то же время в 2009 году в вариантах с применением гиббереллина, а также ГК+  $\alpha$ -НУК количество и масса семян находятся на уровне контроля, или слегка возрастают, т.е. морфобиологический эффект (формирование бессемянных ягод) отсутствовал. В результате наблюдается снижение показателя семенного индекса, что, по-видимому, связано с изменением содержания и активности эндогенных фитогормонов в семяпочке и околоплоднике, оказывающих закономерное влияние на процессы оплодотворения, а также рост и развитие семян.

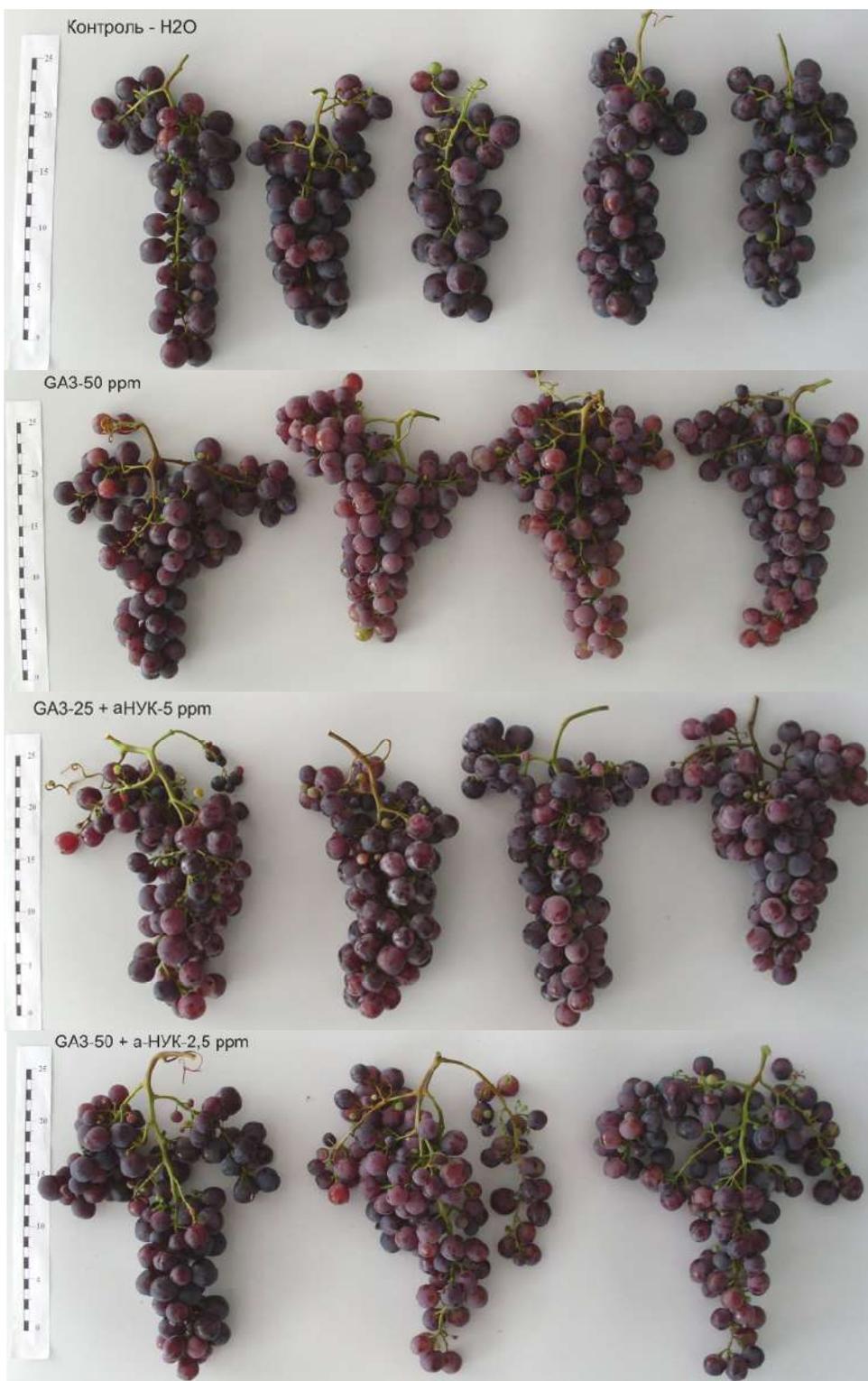
Таблица 2

Реакция сорта Кардинал на обработку соцветий регуляторами роста (ГК,  $\alpha$ -НУК) на этапе постоплодотворения. 2009 г.

Показатели	Варианты опыта							
	H <sub>2</sub> O		ГК-50 мг/л		ГК-25+ $\alpha$ -НУК-5 мг/л		ГК-50+ $\alpha$ -НУК-2,5 мг/л	
	– x	%	– x	% к контролю	– x	% к контролю	– x	% к контролю
Масса гроздей, г	337,0	100,0	499,2	148,1	532,2	157,9	554,8	164,6
в т.ч. ягод	332,0	-	490,4	-	519,0	-	539,8	-
гребня	5,0	-	8,8	-	13,2	-	15,0	-
Показатель строения грозди (масса ягод/масса гребня)	66,4	-	55,7	-	39,3	-	36,0	-
Количество ягод в грозди, шт., всего	74,6	100,0	134,4	180,2	159,2	213,4	167,0	223,9
в т.ч. неполноцен.	10,0	-	21,8	-	37,4	-	39,2	-
Масса 100 ягод, г	627,3	100,0	636,3	101,4	679,1	108,3	614,6	98,0
	± 5,2		± 11,4		± 17,1		± 30,2	
Показатель сложения ягоды (масса мякоти/масса кожицы)	18,0	-	10,3	-	18,4	-	13,5	-
Кол-во семян в 100 ягодах, шт.	165,0	-	200,0	-	175,0	-	190,0	-
Показатель семенного индекса (масса мякоти/масса семян)	62,3	-	48,3	-	33,3	-	26,0	-
Прочность ягоды на раздавливание, г нагрузки	883	-	987	-	1084	-	1043	-
Урожайность, кг/куст	5,06	100,0	7,49	148,1	7,98	157,9	8,32	164,6
	± 0,21		± 0,92		± 0,45		± 0,52	
Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup>	150	-	129	-	134	-	149	-
-сахаров	6,6	-	5,3	-	4,7	-	5,5	-
-титруемых кислот								

В то же время, А.А. Батукаев (1987; 1996) обнаружил, что чем выше у сортов показатель семенного индекса (отношение массы мякоти к массе семян), тем большее количество бессемянных ягод под действием гиббереллина они образуют. Причем, увеличение показателя семенного индекса происходит не столько из-за увеличения массы мякоти, сколько за счет уменьшения массы семян.

По данным К.В. Смирнова и др.(1989) у винограда существуют два типа бессемянности: облигатная (генетическая) и функциональная (вызванная физиологическими причинами). Индуцировать функциональную бессемянность можно различными путями: регуляцией поступлением ассимилятов, погодными условиями, обработкой регуляторами роста и др. Обработка теми же препаратами в те же сроки, или стрессовые условия во время цветения (засуха и др.) бессемянных сортов (т.е. имеющих генетически закрепленный механизм бессемянности) часто приводит к образованию семенных ягод.



**Рис. 1.** Влияние смесей гиббереллина (ГК) и  $\alpha$ -нафтилуксусной кислоты ( $\alpha$ -НУК) на внешний вид гроздей. Сорт Кардинал. 2009 г.

## ВЫВОДЫ

Применение ГК, а также смесей ГК+ $\alpha$ -НУК на семенном столовом сорте винограда Кардинал приводит к увеличению размеров и массы гроздей, массы ягод в грозди, массы гребня и уменьшению показателя строения грозди. Количество ягод в грозди возрастает в 1,8-2,8 раза, в зависимости от концентрации препаратов, и уменьшается число неполноценных ягод. Показатель семенного индекса возрастает в 1,5-1,8. Увеличение в грозди, под действием ГК, количества бессемянных ягод у семенных сортов винограда способствует повышению сахаристости сока ягод и ускорению их созревания. Урожайность кустов возрастает в 1,3-1,8 раза. Наиболее оптимальной, по ряду показателей, для данного сорта является концентрация гиббереллина - 50 мг/л и ГК-25+  $\alpha$ -НУК-5 мг/л.

В целом, следует заключить, что сорт Кардинал, относящийся к группе семенных сортов, характеризуется отзывчивостью на обработку регуляторами роста, что может быть перспективным для практического использования, с целью повышения урожайности насаждений и качества продукции.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Батукаев А.А. Реакция семенных сортов винограда различных эколого-географических групп на применение гиббереллина. Москва: Изд-во МСХА, 1996. 139 с.
2. Дерендовская А.И., Николаеску Г.И., Штирбу А.В. и др. Влияние гиббереллина на продуктивность и качество ягод бессемянных и семенных сортов винограда. В: «Регуляция роста, развития и продуктивности растений». Материалы VI-й Международной научной конференции. Минск, 2009, с. 43.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351с.
4. Каббани С. Регулирование величины и качества урожая столовых сортов винограда с помощью биологически активных веществ: Диссерт. на соиск. уч. степени докт. с-х. наук. Кишинев, 2001. 139 с.
5. Казахмедов Р.Э. Биологические основы формирования бессемянных ягод у семенных сортов винограда и способы их получения с использованием регуляторов роста. Москва: ТСХА, 1996. 149 с.
6. Казахмедов Р.Э. Влияние обеспеченности соцветий ассимилятами на глубину проявления функциональной бессемянности семенных сортов винограда. В: Доклады ТСХА. 1996, т. 267, с. 200-204.
7. Мананков М.К. К вопросу о применении гиббереллина на разных сортах винограда. В: Физиология растений. 1970, т. 17, № 4, с. 726-730.
8. Мананков М.К. Физиология действия гиббереллина на рост и генеративное развитие винограда: Автореф. дисс. доктора биол. наук. Киев, 1981. 23 с.
9. Мананкова О. П. Дія гіббереліну на морфологічні ознаки та плодоутворення винограду: Автореф. дисерт. на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук. Київ, 2001. 23 с.
10. Морозова Г.С., Негруль А.М. Практикум по виноградарству. Москва: Колос, 1995. 286 с.
11. Перстнев Н.Д., Дерендовская А.И. и др. Применение регуляторов роста в виноградарстве. Кишинев: АССА, 2002. 39 с.
12. Смирнов К.В. и др. Практикум по виноградарству. Москва: Колос, 1995. 271 с.
13. Смирнов К.В., Раджабов А.К., Морозова С.Н. Применение регуляторов

роста в виноградарстве Узбекской ССР. В: «Пути интенсификации виноградарства». Москва, 1984, с. 57-59.

14. Смиронов К.В. и др. Виноградарство. Москва: МСХА, 1998. 510 с.

15. Чайлахян М.Х., Саркисова М.М. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур. Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1980. 188 с.

## DIMENSIUNEA FRACTALĂ A FRUNZELOR LA SOIURILE DE VIȚA DE VIE - UN NOU INSTRUMENT DE CERCETARE ÎN AMPELOGRAFIE

C. ȚÂRDEA <sup>(1)</sup>, Marioara BOSOI <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>U.S.A.M.V. Iasi, <sup>(2)</sup>S.C-D.V.V. Odobesti

**Abstract.** The authors present the fractal analysis method in order to characterize the grapevine leaf, as irregular geometric shape (fractal geometry). The fractal dimension is a fractional quantity which permits us a more correct differentiation of grapevine varieties through characterize the architecture of the leaves, a scale-invariant parameter, used in ampelographic research. The fractal analysis completed the ampelometric method and open the way to use the informatic resources in study of the grapevine varieties.

This paper present the fractal dimensions/the degree of irregularity and the degree of section which characterize the leaves of the grapevine varieties from sortogrup Galbena de Odobesti. The fractal dimension of the leave contour represented a descriptive morphologic parameter which can be added to the classical descriptors (ampelographic and ampelometric) to characterization and differentiation of grapevine varieties.

**Key words:** ampelography, grapevine leaves, fractal dimension, Box – Counting Method, HarFA soft

### INTRODUCERE

Frunza reprezintă principalul organ pentru recunoașterea soiurilor la vița de vie. Variabilitatea morfologică a frunzelor (forma neregulată și gradul de sectare a limbului), crează dificultăți în recunoașterea și încadrarea soiurilor/cultivarelor. Metoda ampelometrică (Ravaz, 1907), utilizată în mod obișnuit și bazată pe măsurătorile geometrice liniare, elimină variațiile caracterelor fenotipice. Deoarece frunza de vița de vie are o formă geometrică neregulată, măsurătorile ampelometrice obținute sunt valori aleatorii/nesigure.

Pentru caracterizarea formelor neregulate din natură se utilizează geometria fractală. Termenul de fractal vine din limba latina, “fractus” = rupt/neregulat, fiind introdus în geometria fractala pentru caracterizarea formelor/structurilor neregulate din natură. Un fractal este caracterizat de două proprietăți principale: auto-similaritate și dimensiune fractală/fracționară. Dimensiunea fractală numită și dimensiunea Hausdorff – Besicovitch, este o mărime fracționară ce cuantifică gradul de fragmentare/complexitate a unei structuri/forme din natură. Pentru a fi clasificată ca fractal, o structură/formă trebuie să aibă dimensiunea fractală mai mare decât dimensiunea sa topologică (euclidiană).

Deși frunzele de vița de vie nu prezintă autosimilaritatea fractalilor consacrați din natură (feriga, brocolli, conopida), există posibilitatea aplicării analizei fractale în caracterizarea lor, datorită complexității structurii acestora. Dimensiunea fractală calculată pentru frunzele soiului SangioveseR10 cultivat în condiții ecopedoclimatice foarte diferite nu a arătat statistic nici o diferență semnificativă, demonstrând faptul că dimensiunea fractală poate fi considerata un parametru morfologic independent față de condițiile de mediu (Mancuso, 2001).