

tissue culture // Physiology Plant. – 1962. – V. 15. – P. 473-497.

10. Nadosy F. Microppropagation of pear rootstocks // Horticultural Science Kerteszeti-Tudomany (Hungary). – 1997. – V. 29 (2). – P. 17-21.

11. Yeo D., Reed B. Microppropagation of three *Pyrus* rootstocks // American Society for Horticultural Science. – 1995. – V. 30 (3) – P. 620-623.

ХЕМОСЕЛЕКЦИЯ ВИНОГРАДА НА НАЛИЧИЕ АРОМАТА

С.В. ЛЕВЧЕНКО¹, кандидат сельскохозяйственных наук; В.А. ВОЛЫНКИН¹, доктор сельскохозяйственных наук; Б.А. ВИНОГРАДОВ¹, кандидат технических наук;

Н.В. ТОЛКАЧЕВА², кандидат химических наук

¹ Национальный институт винограда и вина «Магарач»

² Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

В ягодах винограда, а также в плодах других культур, имеется особая группа веществ, называемых эфирными маслами. Эти вещества обуславливают аромат и участвуют в образовании букета готовой продукции переработки, в частности, вина. В связи с этим представляют большую ценность для виноделия и могут являться критерием селекционного отбора.

В настоящее время из эфирных масел различных сортов винограда выделено около 1500 соединений, относящихся к спиртам, карбонильным соединениям, кислотам, ацеталиям, сложным эфирам и углеводородам. Наиболее ценными ароматобразующими соединениями винограда, несомненно, являются терпеновые соединения. Они представлены углеводородами (мирцен и лимонен), спиртами (линалоол, α-терpineол, цитронеллол, нерол и гераниол), а также ацетатами этих спиртов. Эти компоненты определяют у ягод винограда и в вине нежный цветочный аромат, которым отличаются мускатные сорта винограда. β-фенилэтиловый спирт, обладающий запахом розы и его ацетат также принимают участие в образовании аромата винограда [2].

По данным некоторых исследователей возможное содержание общих терпенов составляет 0,816-2,0 мг/дм³ в зависимости от сорта и зоны выращивания винограда [1]. Позднее С.И. Красохиной [4] были изучены некоторые сорта и гибридные сеянцы винограда межвидового происхождения в условиях Нижнего Придонья, и было установлено, что содержание терпеноидных соединений варьировало от 4,0 до 8,6 мг/дм³.

У сортов винограда, не обладающих мускатным ароматом, но также с ароматическими характеристиками, находят эти же терпены, но в значительно более низких концентрациях, порядка 0,2 мг/дм³, но в этом случае терпены также ответственны за специфический аромат винограда. У сортов с менее выраженным ароматом (Совиньон, Мюскадель) присутствуют эти же самые терпены, но в концентрациях 0,05 мг/дм³. Во всех сортах, ягоды которых не имеют выраженной ароматической характеристики, эти терпеновые производные присутствуют как следы [4].

Ранее проведенные исследования показали, что синтез эфирных масел в ягоде винограда происходит до определенного момента, затем он прекращается, и абсолютное количество эфирных масел начинает снижаться. Наивысшая концентрация ароматобразующих веществ наблюдается в период технологической зрелости, а в дальнейшем их содержание в ягодах понижается [3].

Наличие ароматобразующих веществ в ягодах винограда является высоко ценимым свойством для сортов всех направлений использования – потребления в свежем виде и переработки на вино и соки. Однако качественный и количественный состав ароматобразующих соединений сортов и форм винограда в связи с их происхождением и

наследованием выраженности аромата как признака, определенного через количественное содержание ответственных за отдельные ароматы и их комплекс химических соединений, практически не изучен.

Исходя из этого, целью наших исследований являлось формирование научных основ хемоселекции винограда по признаку специфики аромата ягод и вина, которая обуславливается качественным и количественным содержанием ароматобразующих веществ и генетическими закономерностями их наследования.

Объекты и методы исследования

Исследования форм гибридных популяций и исходных форм винограда проводили в 2007-2008 гг. в Национальном институте винограда и вина «Магарач» и Таврическом Национальном университете им. Вернадского. Был изучен гибридный генофонд, полученный от комбинаций скрещивания с участием в качестве родительских форм сортов Цитронный Магарача с мускатно-цитронным ароматом, Спартанец Магарача с ароматом свежести и мускатно-цветочного аромата и Мускат Джим с ярко выраженным мускатным ароматом [3].

Методом газовой хроматографии были проанализированы сусла из урожая сортов винограда Цитронный Магарача и Спартанец Магарача, и 2 сеянцев, полученных от скрещивания этих сортов: М. № 223-96-16-1 и М. № 223-96-16-14.

Экстракт виноградного сусла анализировали на хроматографе Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Компоненты идентифицировали путем сравнения масс-спектров веществ, выявленных на хроматограмме с библиотекой стандартных масс-спектров. Расчет концентраций производили по соотношению площадей пиков пентанола ($5\text{мг}/\text{дм}^3$) и идентифицированных пиков летучих веществ без поправочных коэффициентов.

Результаты и обсуждение

В эфирном масле проанализированных образцов было идентифицировано более 50 веществ, среди которых наиболее широко были представлены терпеновые соединения: линалоол и его оксиды, гераниол, лимонен, α -терpineол, 3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол и его изомер 3,7-диметил-1,7-октадиен-3,6-диол (табл. 1). Наибольшее количество терпеновых соединений по их сумме было обнаружено у сорта Цитронный Магарача ($1,86\text{ мг}/\text{дм}^3$), наименьшее – у сеянца М. № 223-96-16-1 ($0,40\text{ мг}/\text{дм}^3$). В ягодах сорта Цитронный Магарача выделены 9 терпеноидных соединений, и аромат этого сорта в основном определяется наличием лимонена, линалоола (запах ландыша) и его изомеров. В ягодах отмечен его изомер – 3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол ($0,12\text{ мг}/\text{дм}^3$). У сорта Спартанец Магарача идентифицированы лимонен ($0,64\text{ мг}/\text{дм}^3$), характерный для лимона и линалоол ($0,14\text{ мг}/\text{дм}^3$). Также, только в этом образце был выделен гераниол, определяющий запах розы ($0,49\text{ мг}/\text{дм}^3$). Терпеновые соединения ягод изученных гибридных сеянцев существенно различаются как по количеству соединений, так и по концентрации. У сеянца М. № 223-96-16-1 выделены только 3 компонента: лимонен ($0,17\text{ мг}/\text{дм}^3$), α -терпениол ($0,14\text{ мг}/\text{дм}^3$) и 3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол ($0,21\text{ мг}/\text{дм}^3$). В сеянце М. № 223-96-16-14, выделены 9 компонентов, из которых определяющими аромат оказались линалоол ($0,22\text{ мг}/\text{дм}^3$), 3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол ($0,35\text{ мг}/\text{дм}^3$), а также *транс*-линалоолоксид и *цис*-линалоолоксид.

Из высших ароматических спиртов во всех изученных образцах был выделен только фенилэтиловый спирт, определяющий аромат розы. При этом наибольшее его содержание обнаружено в ягодах сорта Спартанец Магарача ($0,66\text{ мг}/\text{дм}^3$) и сеянце М. № 223-96-16-1 ($0,21\text{ мг}/\text{дм}^3$). У сорта Цитронный Магарача и сеянца М. № 223-96-16-14 его концентрация составила $0,15$ и $0,14\text{ мг}/\text{дм}^3$ соответственно. Также идентифицированы ненасыщенные спирты (изомерные гексенолы), придающие аромат свежескошенной травы. Наибольшая их

концентрация установлена в ягодах сорта Спартанец Магарача ($0,87 \text{ мг/дм}^3$), что и определяет аромат свежести в винограде, а наименьшая – в гибридах с участием сорта Спартанец Магарача.

Таблица 1

Содержание ароматообразующих соединений в соке ягод различных сортообразцов винограда, мг/дм³

Вещество	Цитрон-ный Магарача	Спартанец Магарача	М. № 223- 96-16-1	М. № 223- 96-16-14
Терпеновые соединения				
лимонен	0,27	0,64	0,17	0,20
<i>транс</i> -линалоолоксид (фуран)	0,08	-	-	0,01
<i>цис</i> -линалоолоксид (фуран)	0,19	-	-	0,03
<i>транс</i> -линалоолоксид (пиран)	0,21	-	-	0,14
<i>цис</i> -линалоолоксид (пиран)	0,47	-	-	0,19
линалоол	0,11	0,14	0,02	0,22
α -терpineол	0,02	-	-	-
гераниол	-	0,49	-	-
3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол	0,40	-	0,21	0,35
3,7-диметил-1,7-октадиен-3,6-диол	0,18	-	-	-
сумма	1,93	1,27	0,40	1,14
всего компонентов	9	3	3	9
Высшие спирты				
Фенилэтиловый	0,15	0,66	0,21	0,14
Ненасыщенные спирты				
<i>транс</i> -2-гексен-1-ол	0,03	0,77	0,16	-
1-октен-3-ол	-	0,10	0,03	0,05
<i>цис</i> -3-гексен-1-ол	-	-	0,03	0,05
сумма	0,03	0,87	0,22	0,10
всего компонентов	1	2	3	2
Альдегиды				
гексаналь	0,50	1,45	0,48	-
нонаналь	0,03	0,08	0,02	0,03
деканаль	0,07	0,12	0,03	0,04
бензальдегид	-	-	0,03	-
фенилацетальдегид	-	-	0,54	0,62
<i>транс</i> -2-гексеналь	-	2,21	0,69	0,36
октаналь	-	0,05	0,02	-
2-октеналь	-	-	-	0,05
2-гептеналь	-	0,10	0,03	0,02
<i>транс,транс</i> -2,4-декадиеналь	-	0,57	0,15	0,05
ванилин	0,38	0,93	0,77	0,78
сумма	0,98	5,51	2,76	1,95
всего компонентов	4	8	10	8

Наибольшее число альдегидов, придающих аромат свежескошенной травы и фруктов, идентифицировано в ягодах сеянца М. № 223-96-16-1 (10), а наименьшее – в ягодах винограда сорта Цитронный Магарача (4). Однако по количественному выражению выделяется сорт Спартанец Магарача, в котором содержание альдегидов достигает 5,51 мг/дм³, в основном за счет гексаналя, *транс*-2-гексеналя и ванилина. В ягодах сеянца М. № 223-96-16-1 содержание альдегидов составляет 2,76 мг/дм³, преобладают ванилин, *транс*-2-гексеналь и фенилацетальдегид. В ягодах сеянца М. № 223-96-16-14 также преобладают фенилацетальдегид и ванилин, сумма всех компонентов составляет 1,94 мг/дм³. В ягодах сорта Цитронный Магарача содержание альдегидов наименьшее – 0,99 мг/дм³, в основном за счет гексаналя и ванилина.

Методом кластерного анализа (программный пакет STATISTICA 6) выявлена степень сходства между 4 образцами винограда по их характеристикам, в данном случае по критерию содержания химических веществ, определяющих наличие аромата (рис. 1). Эта степень сходства численно определяется евклидовым расстоянием между объектами (сорта винограда и гибридные формы). Все объекты объединены в древо классификации ветвями, длина которых зависит от степени сходства.

Гибридные формы М. № 223-96-16-1 и М. № 223-96-16-14 полученные при скрещивании сортов Цитронный Магарача и Спартанец Магарача объединены в одну группу и располагаются по длине ветвей ближе к Цитронному Магарача, что говорит об их биохимической и генотипической близости между собой и Цитронным Магарача.

Данные кластерного анализа по содержанию ароматобразующих соединений позволили установить, что сорт Спартанец Магарача наиболее далек от гибридных форм. Это свидетельствует о том, что при скрещивании с участием данного сорта выщепляющиеся исследуемые гибриды унаследовали аромат в большей степени от сорта Цитронный Магарача, чем от сорта Спартанец Магарача.

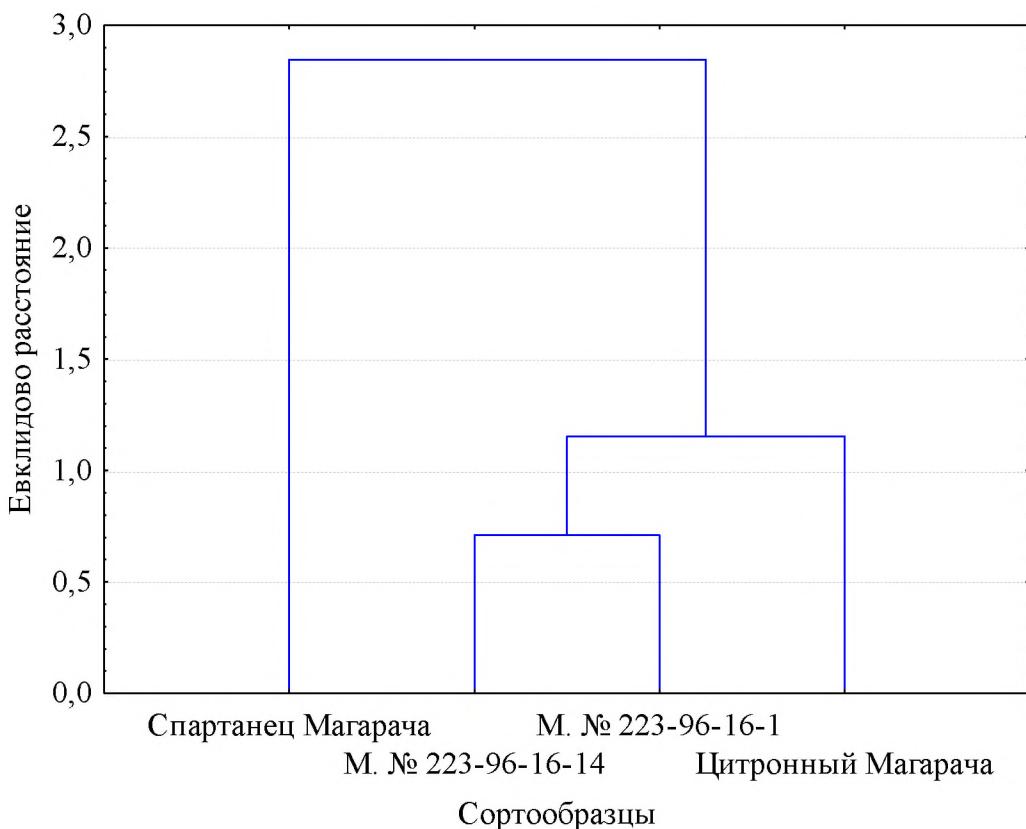


Рис. 1. Дендрограмма кластерного анализа

Выводы

На основании проведенных исследований можно считать установленным, что основными соединениями, определяющими аромат у сортов винограда Цитронный Магарача и Спартанец Магарача, а также у их гибридных форм, являются терпеновые соединения и альдегиды.

В исследованных образцах идентифицированы линалоол и его оксиды, гераниол, лимонен, α -терpineол, 3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол и его изомер 3,7-диметил-1,7-октадиен-3,6-диол.

Среди терпеновых соединений линалоол и лимонен являются основными компонентами в формировании аромата ягоды у изученных сортов винограда и гибридных форм, полученных от скрещивания с ними, а остальные – дополнительными.

Наличие большого количества ненасыщенных спиртов в ягодах сорта Спартанец Магарача определяет выраженный аромат свежести.

Результаты кластерного анализа позволили установить, что гибридные формы М. № 223-96-16-1 и М. № 223-96-16-14 по ароматобразующим показателям ближе к сорту Цитронный Магарача. В целом это позволяет говорить о возможности формирования научных подходов в хемоселекции винограда по признаку специфической ароматики.

Список литературы

1. Датунашвили Е.Н. Исследование эфирных масел некоторых сортов винограда: Автореф. дисс. канд. тех. наук: 05.18.08. – Москва: МИПТП, 1959. – 23 с.
2. Красохина С.И. Подбор и селекция сортов винограда с мускатным ароматом для условий Нижнего Придонья: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.07. – Москва: ТСХА, 2001. – 24 с.
3. Содержание терпеновых спиртов в гибридных сеянцах винограда с мускатным ароматом / Левченко С.В., Воробей С.К., Толкачева Н.В., Волынкин В.А., Рошка Н.А. // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2008. – № 1. – С. 6-8.
4. Теория и практика виноделия / Риберо-Гайон Ж., Пейно Э., Риберо-Гайон П., Сюдро П. М. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – Т. 2. – 352 с.

THE RESISTANT BREEDING TO IMIDAZOLINONE HERBICIDE GROUP IN SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS* L.)

YALCIN KAYA, *PhD*; GOKSEL EVCI, *PhD*;

VELI PEKCAN; TAHIR GUCER; MEHMET I. YILMAZ

Trakya Agricultural Research Institute, Edirne, Turkey

Introduction

Sunflower is an essential crop in the rotation system in Blacksea Region and over the 50% of world sunflower areas and production are existed in this region. Broomrape parasite (*Orobanche cermua* Loeffl.) and the weeds are the biggest problems in sunflower production both in Turkey and also in some other countries. The weeds control generally in sunflower production by *trifluralin* as pre emergence applications in Turkey and other countries [4]. However, some weeds such as *Xanthium strumarium* Wallr., *Chenopodium album* L., *Echinochloa cruss-galli* L., *Solanum nigrum* L., *Avena sterilis* L., *Amaranthus albus* L., *Datura*