

УДК: 663.25

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИФЕНОЛОВ В МОЛДАВСКИХ ВИНАХ

*ЗУГРАВЫЙ Е. А.<sup>1</sup>, КРИСТЯ Е. И.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Университет Академии Наук Молдавии, г. Кишинёв, Молдова,  
<sup>2</sup>Технический Университет Молдовы, г. Кишинёв, Молдова,

**Summary:** This paper presents the study of antiradical activity and polyphenol content of Moldovan red wines prepared by different technological treatments. In order to assess the antiradical activity and the total polyphenol content, the photocolometric method with DPPH radical and, respectively, the Folin-Ciocalteu index, were used. Seven types of wines were prepared, of which: one dry, one semi-dry and four types of fortified wines, developed using special techniques in order to obtain a high content of substances with antiradical properties. Furthermore, a dry wine made with carbonic maceration, was analyzed for comparison. The purpose was the determination of differences in antiradical activity and polyphenol content. The highest antiradical activity was observed in the wine prepared using carbonic maceration, while the highest polyphenol content was found in the dry wine. Also, the experiments have shown that a direct link between wine polyphenol content and antiradical activity cannot be established.

**Key words:** antioxidant, antiradical activity, wines, technological treatment, DPPH (2-diphenyl-1-picrylhydrazil), Folin-Ciocalteu index.

### ВВЕДЕНИЕ

Антиоксиданты представляют собой группу веществ, широко изучающихся в последние несколько лет, учитывая их роль в защите от окислительного стресса (Gómez Gallego, et al., 2012), (Debeer, 2005). Окислительный стресс участвует в патогенезе многих заболеваний человека, из-за чего антиоксиданты изучаются в фармакологии, в частности в лечении нейродегенеративных заболеваний и инсульта. Однако неясно, является ли окислительный стресс причиной или следствием заболевания. Антиоксиданты являются также важными ингредиентами пищевых добавок для поддержания здоровья и профилактики определенных заболеваний, как рак или болезни сердца (Gómez Gallego, et al., 2012), (Debeer, 2005), (Madrau, 2009).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Первоначальные исследования проводились с использованием семи типов вин: сухое, полусухое и четыре типа ликерного вина (Ricioto), технология приготовления которого позволяет получить высокое содержание веществ с антирадикальными свойствами. Кроме того, для сравнения, было проанализировано сухое вино, изготовленное с использованием углекислой мацерации.

Для оценки общей антирадикальной активности был выбран фотоколориметрический метод с использованием дифенилпикрилгидразида (ДФПГ). Этот способ основан на уменьшении радикального поглощения ДФПГ в присутствии антиоксидантов. ДФПГ является одним из наиболее стойких коммерчески доступных органических радикалов (Pisoschi, 2009).

Реагент ДФПГ был приобретен у фирмы Aldrich. Оптическую плотность измеряли в кварцевой кювете (10 мм) с использованием спектрофотометра UV-VIS Unicam (Spectronic Unicam, Unicam Ltd, Great Britain) при 517 нм.

Общее содержание полифенолов оценивали с помощью индекса Фолин-Чокалтеу.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Эксперименты проводились с семью различными винами. Вина были произведены различными технологиями и впоследствии были проанализированы для определения антирадикальной активности и общего содержания полифенолов. Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Антирадикальная активность и индекс Фолин-Чокалтеу семи разных вин**

Номер образца	Название образца	Антирадикальная активность, % ДФПГ (разведение 10 раз), % ДФПГ	Индекс Фолин-Чокалтеу, единиц
1.	Ricioto var 1	85,7	36,88
2.	Ricioto var 2	68,1	44,25
3.	Ricioto var 3	77,3	33,50
4.	Ricioto 2011 промышленный	75,4	70,88
5.	Углекислая мацерация	96,0	46,48
6.	Красное сухое Amaroni 2011 Sarateni	93,8	86,88
7.	Amaroni Merlot Cahul 2011 Красное сухое	74,7	67,63

По данным различных опубликованных работ, технологии виноделия в значительной степени влияют на содержание фенольных соединений в винах. Sun et al. (2001)) изучали влияние различных технологий виноделия на фенольный состав красных вин. По их результатам, в вине, изготовленном используя углекислую мацерацию, находится самое высокое количество катехинов, олигомерных и полимерных проантоцианидинов, за ним следуя вино, изготовленное путем брожения на гребнях, в то время как в вине, приготовленное путем брожения без гребней отмечено самое низкое значение концентрации этих соединений. Напротив, общая концентрация антоцианов в вине, изготовленном используя углекислую мацерацию ниже, чем в вине бродившем на мезге.

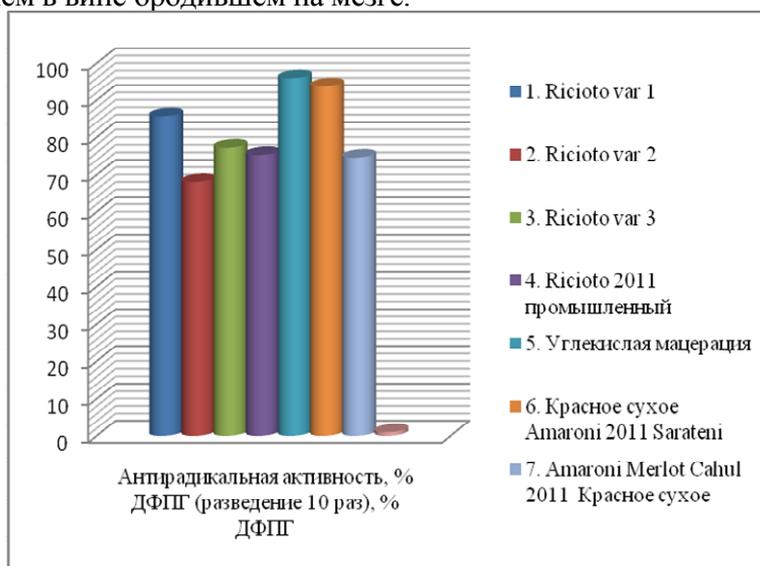
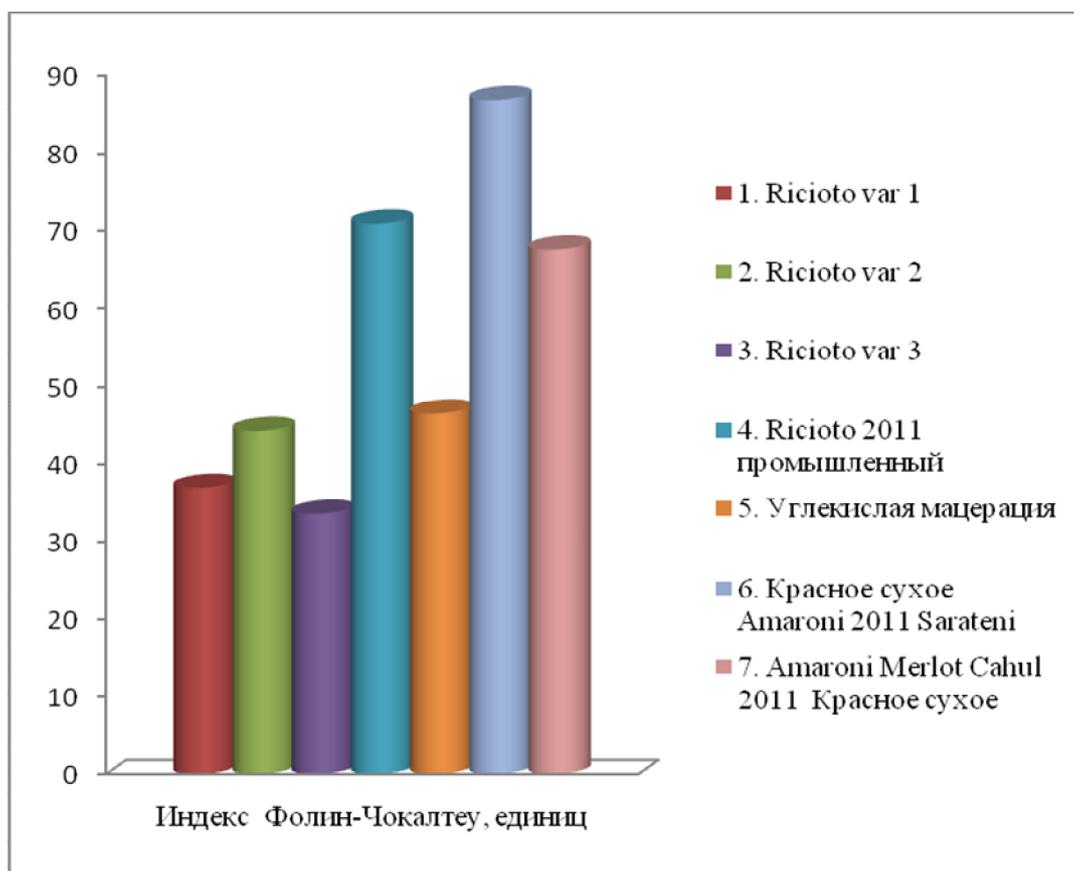


Рис. 1. Сравнительный анализ антирадикальной активности в семи образцах вина

Кроме того, по отношению к вину, приготовленному традиционным методом (брожение на мезге с гребнями и без гребней), в вине полученном при помощи углекислой мацерации обнаружено меньшее содержание общего ресвератрола, то что доказывает, что эта технология не способствует извлечению этого соединения (Sun et al., 2003).

Опыты показывают, что высокая антирадикальная активность не всегда связана с высоким общим содержанием полифенолов. Для образцов 1, 2, 3 и особенно 5, антирадикальная активность оказалась высокой, а общее содержание полифенолов было ниже по сравнению с другими винами.



**Рис. 2. Сравнительный анализ индекса Фолин-Чокалтеу в семи образцах вина**

Рисунки 1 и 2 показывают что данные исследования не являются окончательными, и, следовательно, прямая связь между содержанием полифенолов в винах и антирадикальной активностью не может быть установлена. Результаты образцов 1, 2, 3, 5 показывают, что высокая антирадикальная активность не предполагает высокое содержание полифенолов. Более того, другие исследования показывают, что различные вина содержат различные количества соединений с антиокислительными и антирадикальными свойствами. Состав вина, который включает значительное количество полифенолов, а также степень их окисления, зависит от сорта винограда, почвенно-климатических условий, и, кроме того, от технологической обработки.

Кроме того, количество антиоксидантов найденных в вине может находиться под влиянием антиоксидантов, которые добавляются в качестве добавок для вина (например SO<sub>2</sub>, аскорбиновая кислота) (Stratila et al., 2008).

## ВЫВОДЫ

Исследования, проведенное над содержанием полифенолов и антирадикальной активности молдавских вин подтвердили противоречия, выявляемые другими исследованиями. Антирадикальная активность зависит не только от общего содержания полифенолов, а также от типа полифенолов и их состояния окисления. Кроме того, последующие опыты должны рассмотреть содержимое различных полифенолов, с учётом их статуса по отношению к pH вина.

Также необходимо проанализировать вино, имитируя условия в течение поглощения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. DEBEER, D. Antioxidant activity of South African red and white cultivar wines and selected phenolic compounds: In vitro inhibition of microsomal lipid peroxidation / D. Debeer // *Food Chemistry*. – 2005. - 90(4). – С. 569–577.
2. GÓMEZ GALLEGO, M. A.; GÓMEZ GARCÍA-CARPINTERO, E.; SÁNCHEZ-PALOMO, E.; GONZÁLEZ VIÑAS, M. A.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I. Oenological potential, phenolic composition, chromatic characteristics and antioxidant activity of red single-cultivar wines from Castilla-La Mancha / M.A. Gómez Gallego et al. // *Food Research International*. – 2012. - 48(1). – С. 7–15.
3. MADRAU, M.; PISCOPO, A.; SANGUINETTI, A.; DEL CARO, A.; MARCO, P. V.; ROMEO, F. Effect of drying temperature on polyphenolic content and antioxidant activity of apricot / M. Madrau // *Eur Food Res Technol*. – 2009. - 228. – С. 441–448.
4. PISOSCHI M.A., Metode de control analitic a calității unor produse alimentare : автореф. дис... канд. хим. наук / М. А. Pisoschi. – București : Facultatea de chimie, 2009. – 36 с.
5. SUN, B.; FERRAO, C.; SPRANGER, M.I. Effect of wine style and winemaking technology on resveratrol levels in wines / B. Sun et al. // *Ciencia e Técnica Vitivinícola*. - 2003. - 18 (2). – С. 77-91.
6. SUN B.S., SPRANGER M.I., ROQUE DO VALE F., LEANDRO M.C., BELCHIOR A.P. Effect of different winemaking technologies on phenolic composition in Tinta Miúda red wines / B. S. Sun et al. // *J. Agric. Food Chem*. – 2001. – 49. – С. 5809 – 5816.