

## ГЕНОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СОРТИМЕНТА ВИНОГРАДА

**Хватков Павел Алексеевич<sup>1,2,4,\*</sup>, Малетич Галина Константиновна<sup>1,2</sup>,  
Сейтмамутова Эдие Сейтвелиевна<sup>1</sup>, Бык Олег Константинович<sup>1</sup>,  
Липский Александр Хемович<sup>1</sup>, Долгов Сергей Владимирович<sup>1,3,4</sup>**

<sup>1</sup> ФГБУН Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Ялта, Россия

<sup>2</sup> ФГБУН Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач», Ялта, Россия

<sup>3</sup> ФГБУН Филиал Института биоорганической химии имени Шемякина и Овчинникова, Пушино, Россия

<sup>4</sup> ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, Москва, Россия  
\*khvatkov1987@gmail.com

Виноград – одна из экономически важнейших культур, которая занимает первое место по объему производства среди плодовых и ягодных и седьмое среди всех сельскохозяйственных культур в мире. За последние годы в области молекулярной селекции произошли значительные перемены: генетическая модификация растений стала практической технологией, а биоинженерные сорта растений занимают сейчас более 170 млн га сельскохозяйственных земель. При этом столь важная культура для мирового сельского хозяйства как виноград оказалась практически незатронутой современными тенденциями к геномным модификациям. Регенерация отдельных растений из отдельных клеток является краеугольным камнем стабильной генетической модификации. У винограда надежным методом достижения этого является индукция соматического эмбриогенеза. Однако в виду высокого генетического разнообразия физиологические аспекты индукции соматического эмбриогенеза у разных сортов винограда существенно различаются. До сих пор большая часть работ по генетической модификации или редактированию генома CRISPR/Cas9 выполняется на винограде модельного столового сорта Томпсон Сидлесс, а немногочисленные работы по техническому винограду на сорте Шардоне. Несмотря на десятилетия трудов ученых всего мира, до сих пор нет универсального протокола или стабильно воспроизводимых индивидуальных протоколов эмбриогенеза даже для десятка основных коммерческих сортов винограда. Наша исследовательская группа добилась существенного успеха в соматическом эмбриогенезе и биоинженерии ряда коммерческих сортов винограда, имеющих значение в мировой винодельческой промышленности. Описанная система генетической модификации подходит для применения к другим сортам *V. vinifera* и способна стать если не универсальной, то базовой для модификации широкого спектра сортов винограда.

*Ключевые слова:* виноград, генетическая модификация, соматический эмбриогенез, биоинженерия винограда, *V. vinifera*

---

**GENOMIC TECHNOLOGIES IN IMPROVING THE ASSORTMENT OF GRAPES****Khvatkov P<sup>1,2,4,\*</sup>, Maletich G<sup>1,2</sup>, Seitmamutova E<sup>1</sup>, Byk O<sup>1</sup>, Lipsky A<sup>1</sup>, Dolgov S<sup>1,3,4</sup>**<sup>1</sup> *Nikita Botanical Gardens – National Scientific Centre, Yalta, Russia*<sup>2</sup> *All-Russian National Scientific Research Institute of Vine And Winemaking "Maharach",  
Yalta, Russia*<sup>3</sup> *Branch of Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Puschino,  
Russia*<sup>4</sup> *All-Russia Research Institute of Agricultural Biotechnology, Moscow, Russia*  
[\\*khvatkov1987@gmail.com](mailto:*khvatkov1987@gmail.com)

Grapes are one of the economically most important crops, which ranks first in the world in terms of production among fruit and berry crops and seventh among all agricultural crops. Significant changes have taken place in the field of molecular breeding in recent years: genetic plants modification has become a practical technology, and transgenic plant cultivars now occupy more than 170 million hectares of agricultural land. At the same time, such an important crop for world agriculture as grapes turned out to be practically unaffected by modern trends in genomic modifications. The regeneration of individual transgenic plants from single transformed cells is a requisite for stable genetic transformation. In grapevine, a reliable method to accomplish this is through the induction of somatic embryogenesis. However, due to the high genetic diversity, the physiological aspects of the induction of somatic embryogenesis in different grape varieties can vary significantly. To date, most work on genetic transformation or CRISPR/Cas9 genome editing is based on a reliable and simple protocol for the regeneration of Thompson Seedless grape variety. With regard to vine grape varieties, most publications report about of transformation of the Chardonnay cultivar. Despite decades of work by scientists around the world, there is still no universal protocol or stably reproducible individual embryogenesis protocols even for the main commercial grape varieties. Our research team has made significant progress in the somatic embryogenesis and bioengineering of a number of commercial grape varieties of importance to the global wine industry. The described transformation system appears to be suitable for application to other *V. vinifera* cultivars.