

с локусами, влияющими на нежность говядины есть и другие локусы, связанные с весом при отъеме и массой туши. По мнению Marshall (1999) [7] генетические корреляции, связанные с атрибутами технологического качества, широко не изучались, вероятно, из-за трудностей с получением соответствующих данных, хотя есть некоторые свидетельства связи между качеством мяса и признаками роста. Когда генетические маркеры оцениваются как возможные инструменты селекции по данному признаку, необходимо также оценить последствия выбора животных, несущих благоприятный маркер, для других признаков.

Практическая значимость полученных данных будет заключаться в перспективности отбора носителей желательных аллелей генов CAPN1\_316 и CAPN1\_530 для целенаправленного подбора родительских пар и получения большего числа потомков с гомозиготным генотипом, что обеспечит больший удельный вес в стаде животных с лучшими качественными показателями мясной продуктивности.

#### **Библиографический список**

1. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. N 717 "О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия" (с изменениями и дополнениями 19 апреля 2022 г.)// Постановление Правительства РФ от 8 февраля 2019 г. N 98

2. Лысенко Н.Г., Колесник А.И., Горайчук И.В., Рубан С.Ю., Федота А.М. Ассоциация генов кальпаин-кальпастатиновой системы и параметров экстерьера животных абердин-ангусской породы. 2016

3. Page B.T., Casas E., Heaton M.P., Cullen N.G., Hyndman D.L., Morris C.A., Crawford A.M., Wheeler T.L., Koohmaraie M., Keele J.W., et al. Evaluation of single-nucleotide polymorphisms in CAPN1 for association with meat tenderness in cattle. J Anim Sci. 2002;80:3077–3085. [PubMed] [Google Scholar]

4. Koohmaraie M 1992 The role of Ca<sup>2+</sup>-dependent proteases (calpains) in post mortem proteolysis and meat tenderness Biochimie. 74(3) 239–245

5. Chung H Y, Davis M E, Hines H C 1999 A DNA polymorphism of the bovine calpastatin gene detected by SSCP analysis Anim. Genet. 30(1) 80–81

6. Cieploch A et.al. 2017 Genetic disorders in beef cattle: a review Genes Genomics. 39(5) 461–471

7. Marshall D.M. Genetics of meat quality. In: Fries R., Ruvinsky A., editors. The Genetics of Cattle. Oxon: CAB International; 1999. pp. 605–636. [Google Scholar] [Ref list]

УДК 57.085

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ IN VITRO**

**Ефанова Евгения Михайловна**, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, efanova@rgau-msha.ru

Научный руководитель: **Чередниченко Михаил Юрьевич**, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [cherednichenko@rgau-msha.ru](mailto:cherednichenko@rgau-msha.ru)

**Аннотация:** Проведён литературный обзор особенностей некоторых видов водных растений: *Heteranthera zosterifolia*, *Helanthium bolivianum* и *Marsilea hirsute*. Описаны возможности их использования в аквариумистике, а так же как источников ценных биологически активных веществ. Для исследований будут использованы методы культуры клеток и тканей растений, а также физико-химические методы.

**Ключевые слова:** *in vitro*, водные растения, морфофизиологический потенциал, вторичные метаболиты, аквапоника

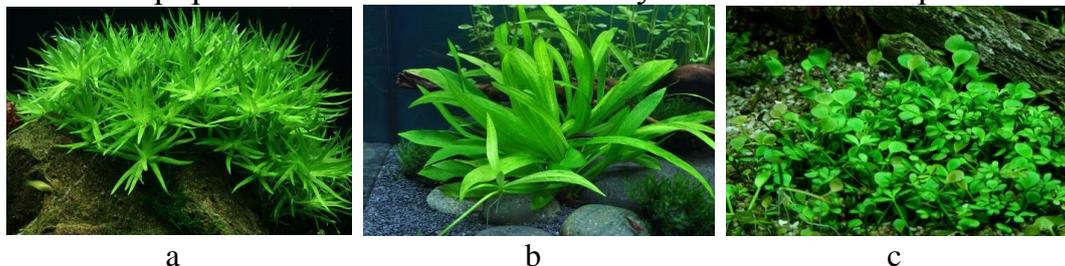
Аквариумистика сегодня является одним из наиболее популярных увлечений человека. Хорошо оборудованный аквариум представляет собой эстетическую ценность, способную вызывать у человека положительные эмоции, снимать стресс. В жилых помещениях они позволяют поддерживать оптимальную влажность воздуха. Особое место в аквариумистике занимает акваскейпинг. Акваскейпинг – это искусство и наука, которые создают устойчивую и удивительную подводную среду. По своей сути это подводное озеленение и ландшафтный дизайн. Это новая концепция, которая включает растения, древесину и гравий в водных экосистемах [1]. Исследуемые в данной работе водные растения могут представлять собой большую ценность для использования в акваскейпинге, в связи с чем возрастает необходимость изучения их морфогенетического потенциала.

Помимо этого, высшие растения обладают особыми биохимическими свойствами, являясь источниками вторичных метаболитов – ценных биологически активных веществ, играющих важную роль в жизни человека, а именно в медицине, пищевой и других отраслях промышленности. Высокое разнообразие молекул, производимых растениями, дает большой потенциал для выявления новых, а также для разработки структурных аналогов фармацевтических препаратов. Таким образом, в настоящее время возрастает необходимость более расширенного использования растений и изучения их свойств, а клональное микроразмножение *in vitro* является одним из перспективных и современных методов их размножения. В его основе лежит способность растительной клетки реализовывать присущую ей тотипотентность (свойство клетки реализовать генетическую информацию, обеспечивающую ее дифференцировку и развитие до целого организма). [6]. Данный метод позволяет не только сократить период разведения культуры, но и получить однородный посадочный материал, свободный от вирусов и бактерий.

Целью данной работы является изучение морфофизиологического потенциала водных растений *in vitro*. В соответствии с поставленной целью необходимо выполнить следующие задачи: клональное микроразмножение

растений, индукция каллусогенеза; анализ элементного состава и структуры растений методом сканирующей электронной микроскопии; проведение первичного фитохимического скрининга, а также проведение количественной оценки вторичных метаболитов.

В данной работе предполагаются исследования следующих видов водных растений: *Heteranthera zosterifolia*, *Helanthium bolivianum* и *Marsilea hirsuta* (рис. 1). Поскольку данные виды растений растут достаточно медленно, клональное микроразмножение является наилучшим способом размножения.



**Рис. Объекты исследований [4]**

a) *Heteranthera zosterifolia*, b) *Helanthium bolivianum*, c) *Marsilea hirsuta*

*Heteranthera zosterifolia* – красивое аквариумное растение с длинными (до 40-50 см), хрупкими стеблями и узенькими листьями ланцетной формы светло- или ярко-зеленого оттенка, которое пользуется у аквариумистов большим спросом. Не требует особых условий проживания, но придаёт аквариуму неповторимый шарм благодаря пышным зеленым кустам. В аквариумах ее обычно размещают на среднем плане либо на заднем [3].

*Helanthium bolivianum* (устаревшее название *Echinodorus bolivianus*) имеет узкие длинные ярко-зеленые листья. Лучше всего расположить эхинодорус у боковой стенки ближе к заднему плану аквариума. Растение сравнительно редко встречается у аквариумистов, хотя оно относительно неприхотливо и растет в аквариуме равномерно в течение всего года. Два других представителя рода *Echinodorus* (*E. macrophyllus* и *Echinodorus grandiflorus*) используются в народной медицине: их экстракты способны оказывать антигипертензивное, противовоспалительное, мочегонное и противоартритное действие [2], что делает *Helanthium bolivianum* интересным объектом для изучения.

*Marsilea hirsuta* идеально подходит для создания пышных, плотных зеленых покровов на переднем плане аквариумов. *Marsilea hirsuta* представляет собой небольшое многолетнее стелющееся растение с тонкими стеблями, каждый из которых несет четырехраздельный лист. В растении обнаружены алифатические углеводороды, тритерпеноиды, стероиды, высшие жирные кислоты, воск. Корневища и листья содержат фенолкарбоновые кислоты. В спорокарпе обнаружены флавоноиды [5].

Предположительные результаты экспериментов должны стать основой для дальнейших исследований, поскольку морфофизиологический потенциал данных видов растений в условиях *in vitro* мало изучен.

### Библиографический список

1. Aquascaping: concept and development of underwater ecosystems Brazil [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.uaiasi.ro/revista\\_horti/files/Nr2\\_2013/Vol%20-%2056-%202%20\\_%202013\(36\).pdf](http://www.uaiasi.ro/revista_horti/files/Nr2_2013/Vol%20-%2056-%202%20_%202013(36).pdf)
2. Echinodorus grandiflorus: Ethnobotanical, phytochemical and pharmacological overview of a medicinal plant used in Brazil [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691517301205>.
3. Heteranthera zosterifolia [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.aquasabi.com/Heteranthera-zosterifolia>.
4. Make your aquarium a success [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tropica.com/en/>.
5. Marsilea Hirsuta Care Guide – Planting, Growing, and Propagation [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://aquariumbreeder.com/marsilea-hirsuta-care-guide-planting-growing-and-propagation/>
6. Морфогенетический потенциал *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze (*Lamiaceae* mart.) *in vitro* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_32730232\\_81795327.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32730232_81795327.pdf).

УДК 576.851.252.616

### ПОДГОТОВКА РЕКОМБИНАНТНОГО АЛЬФА-ГЕМОЛИЗИНА ЗОЛОТИСТОГО СТАФИЛОКОККА

**Жамгочян Хамесд**, аспирант, кафедры микробиологии и иммунологии  
Российский государственный аграрный университет МСХА им. К. А.  
Тимирязева, Москва, Россия, e-mail: [hamesdja22@gmail.com](mailto:hamesdja22@gmail.com)

**Киракосян Рима Нориковна**, к.б.н., доцент, кафедры биотехнологии,  
Российский государственный аграрный университет МСХА им. К. А.  
Тимирязева, Москва, Россия, e-mail: [r.kirakosyan@rgau-msha.ru](mailto:r.kirakosyan@rgau-msha.ru)

Научный руководитель: **Селицкая Ольга Валентиновна**, к.б.н., доцент,  
кафедры микробиологии и иммунологии Российский государственный аграрный  
университет МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия, e-mail:  
[selitskayaolga@gmail.com](mailto:selitskayaolga@gmail.com)

**Аннотация.** Данная работа посвящена разработке способов получения рекомбинантного альфа-гемолизина *Staphylococcus aureus*. В соответствии с выбранной темой был проведен анализ литературы как отечественных, так и зарубежных источников. В обзоре литературы представлены подробное описание и механизм действия альфа-гемолизина, его роль в патогенезе заболеваний, ассоциированных с *S. aureus*, подходы к разработке вакцин на основе альфа-гемолизина. Обзор включает в себя рисунки и диаграммы, что делает представленные материалы более информативными. Экспериментальная часть включает в себя использование современных высокотехнологичных методов, таких как генно-инженерные (получение