ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКОГО СУБСТРАТА «ФЛОРОН» В ЗАПУСКЕ И ВЕДЕНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО АКВАРИУМА

Experience of «Floron» ceramic substrate using in starting and keeping of the planted aquarium

Галицын Д. И., Кислицина М. Н.
Россия, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, 21, тел. 8(912)2064681;
E-mail: travnik-akvarium@yandex.ru

К настоящему времени в сфере любительской и профессиональной аквариумистики роль донного грунта далеко не ограничивается только прикрытием площади дна и декоративным эффектом. С возрастанием уровня и культуры содержания комнатных водоемов появляется огромное количество видов грунтов, каждый из которых обладает определенными свойствами и предназначен для построения композиций со своей спецификой биоты в соответствии с изначальным замыслом создателя.

Среди рукотворных водоемов пристального внимания заслуживает феномен растительного аквариума. Популярность подобных систем особенно возросла за последние несколько лет. При построении большинства растительных аквакомпозиций донный грунт должен играть особую роль. В этом контексте будет более уместно использовать понятие «субстрат», выделяя ключевые функции донного грунта для успешного существования высших водных растений и активного развития нормальной микрофлоры и микрофауны как залога устойчивости системы в целом.

Разнообразие аквариумных субстратов диктует необходимость описания их специфических свойств. Это позволяет изучать и прогнозировать реакции водных растений на условия, создаваемые субстратом, а также предлагать методические приемы работы с ним.

В связи с этим цель данной работы состояла в выявлении ключевых свойств основного субстрата при построении и дальнейшем содержании растительного аквариума на примере керамического грунта «Флорон». Гипотеза исследования базируется на том, что свойства данного субстрата должны обеспечивать успешный и достаточно «мягкий» запуск растительного аквариума, сопровождающийся активным развитием корневой системы растений уже на начальном этапе жизни композиции.

Объект и методы исследования

Проведено описание внешних признаков керамического субстрата «Флорон». В течение 7 дней в закрытом сосуде с водой находился данный субстрат массой 500 г. Общий объем воды составлял 500 мл. Выполнен анализ водопроводной воды по 11 показателям. Контролем служила проба водопроводной воды без добавления субстрата. Количественный анализ воды проводили по следующим показателям:

1. Кислотность (pH);
2. Общая жесткость (GH);
3. Карбонатная жесткость (KH);
4. Аммиак/аммоний (NH_3/NH_4^+);
5. Нитрит (NO_2^-);
6. Нитрат (NO_3^-);
7. Фосфат (PO_4^{3-});
8. Силикат (SiO_3^{2-});
9. Медь (Cu^{2+});
10. Общее железо ($Fe^{2+,3+}$);
11. Калий (K^+).

Емкость с водой и субстратом в ходе эксперимента находилась в темноте при температуре 23-24°C. Диагностику параметров воды проводили с помощью капельных тестов JBL (Германия).

Кроме того, анализ параметров воды также проводили в растительном аквариуме объемом 58 л., при запуске которого был использован данный субстрат. Сравнительный анализ параметров воды позволяет выделить основные эффекты при взаимодействии субстрата с водой в закрытом сосуде и в условиях растительного аквариума. Также, описание набора растений в аквариуме позволяет учитывать возможную специфику роста определенных видов на субстрате «Флорон».

Результаты и обсуждение

Керамический субстрат «Флорон» представляет собой гранулы округлой формы (рис. 1). Размер гранул достаточно однороден и составляет 0,9-2 мм. Основной тон окраски сухого субстрата темно-серый с единичными более темными и/или светлыми гранулами. Под слоем воды окраска выглядит заметно светлее и основной тон варьируется от светло-коричневого до темно-коричневого, в зависимости от мощности и спектра освещения.



Рис. 1. Внешний вид сухого субстрата «Флорон»

Плотность данного субстрата достаточно высокая (около 1800 г/л), что означает большой запас удельной массы. Эта особенность может играть ключевую роль при посадке определенных видов растений с применением пинцетов. В частности, это низкорослые формы растений переднего плана (например, гемиантус «Куба», микрантемум «Монте Карло», глоссостигма повойничковая), а также крупных розеточных и толстостебельных форм с развитыми воздухоносными полостями (к примеру, лимнофила водная, аммания изящная, крупные эхинодорусы, нимфеи и т. п.). Кроме того, большая плотность субстрата бывает очень удобна при очистке его поверхности от возможного детрита или водорослей.

Результаты диагностики параметров воды приведены на рис. 2.

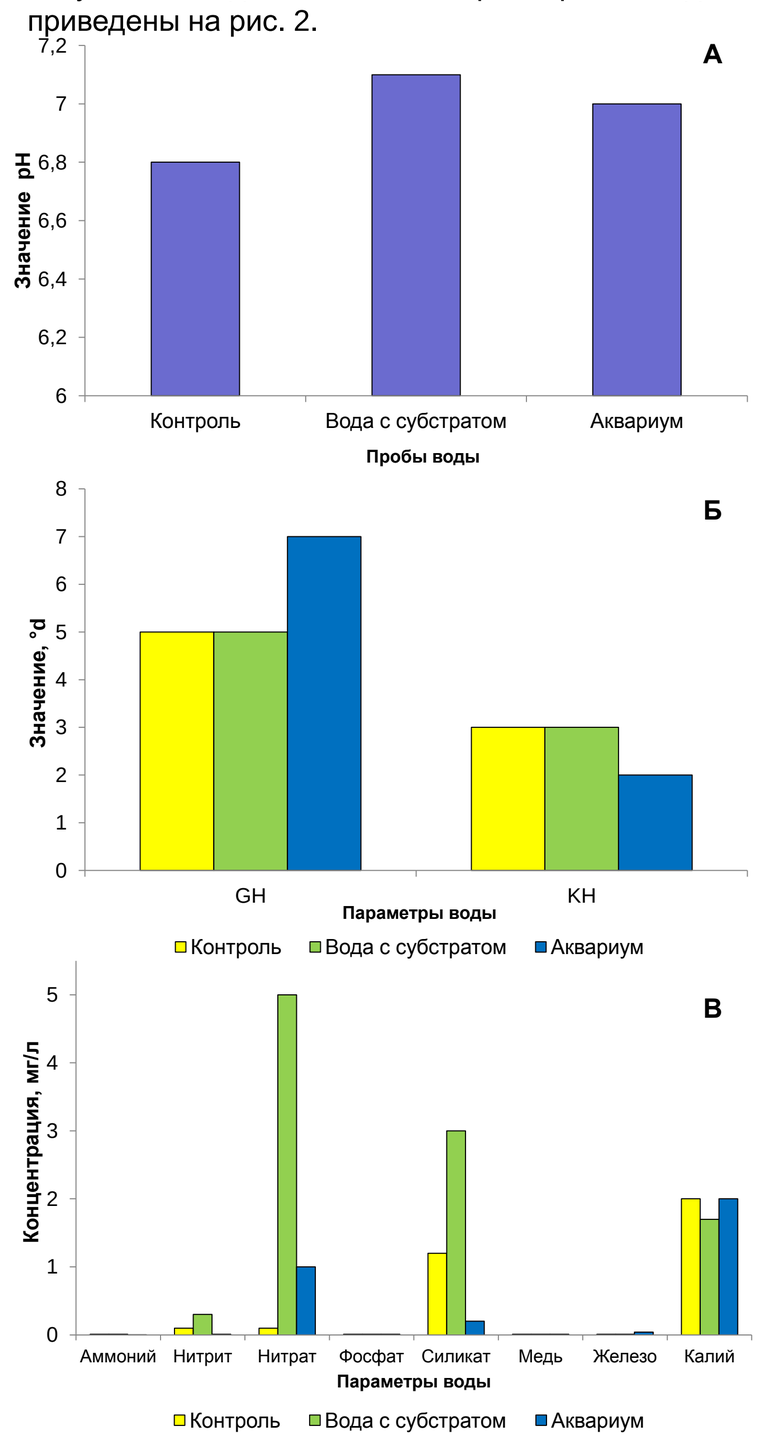


Рис. 2. Кислотность (А), жесткость (Б) и концентрация ионов (В) в пробах воды

Среди определяемых показателей наибольшей изменчивостью отличается концентрация нитратов и силикатов: их значения наиболее сильно возросли в воде с субстратом. Также в данной пробе была повышена концентрация нитрита. Большинство остальных показателей в разных пробах имели сходные значения, многие из них пренебрежимо малы. Незначительные отличия в концентрации калия укладываются в пределы чувствительности теста.

Таким образом, при взаимодействии субстрата «Флорон» с водой происходит выделение растворимых силикатов в воду. Повышенное содержание нитритов и нитратов может быть обусловлено развитием микроорганизмов в толще субстрата (и в самой воде). Они способны окислять органические вещества с образованием нестабильного аммония, а затем нитрита и нитрата.

В то же время, в растительном аквариуме пики нитрата и силиката, описанные выше, отсутствуют. Вероятнее всего, в первые несколько суток после запуска аквариума силикаты тоже освобождались из грунта в воду. Косвенно об этом свидетельствует проявление диатомовых водорослей в молодом аквариуме: им нужен силикат для построения «наружного скелета». Впоследствии основная часть силикатов была выведена частыми подменами воды. Остаточные количества могли быть усвоены диатомовыми водорослями, вскоре их популяция сильно сократилась.

Более высокая общая жесткость и более низкая карбонатная жесткость воды в аквариуме по сравнению с контролем и пробой с субстратом стали следствием внесения солей кальция и магния после частичных подмен воды и наличия питательного субстрата AQUAYER для водных растений, (в качестве нижнего слоя) соответственно. Кроме того, на значение KH могла влиять подача углекислого газа, осуществляемая на протяжении всего светового дня.

Растительное сообщество в данном аквариуме представлено различными формами с преобладанием длинностебельных: лимнофила сидячецветковая *Limnophila sessiliflora*, людвигия дугообразная *Ludwigia arcuata*, перистолистник елочный *Myriophyllum elatinoides*, кабомба водная *Cabomba aquatica*, эустералис звездчатый *Eusteralis stellata*, ротала крупнотычинковая *Rotala macrandra*, гигрофила многосеменная *Hygrophila polysperma*, стаурогин ползучий *Staurogyne repens,* гемиантус микрантемоидес *Hemianthus micranthemoides*. Некоторые из них представлены на рис. 3. Также присутствуют розеточные формы с преобладанием валлиснерии американской *Vallisneria americana var. Natans* и криптокорины Уиллиса *Cryptocoryne willisi* (рис. 4). Проективное покрытие составляет 87%.

Признаки развития корневой системы растений были заметны через 6 дней после посадки, в первую очередь, у валлиснерии американской. Стоит отметить, что при росте корней в данном субстрате не было отмечено каких-либо признаков их повреждения или отмирания, несмотря на большую плотность и достаточно высокий слой субстрата по направлению к задней стенке (около 14 см в самой высокой точке). Таким образом, субстрат «Флорон» пригоден для создания достаточно крутых склонов и создания выраженного рельефа, при этом не теряя проницаемости для корней.

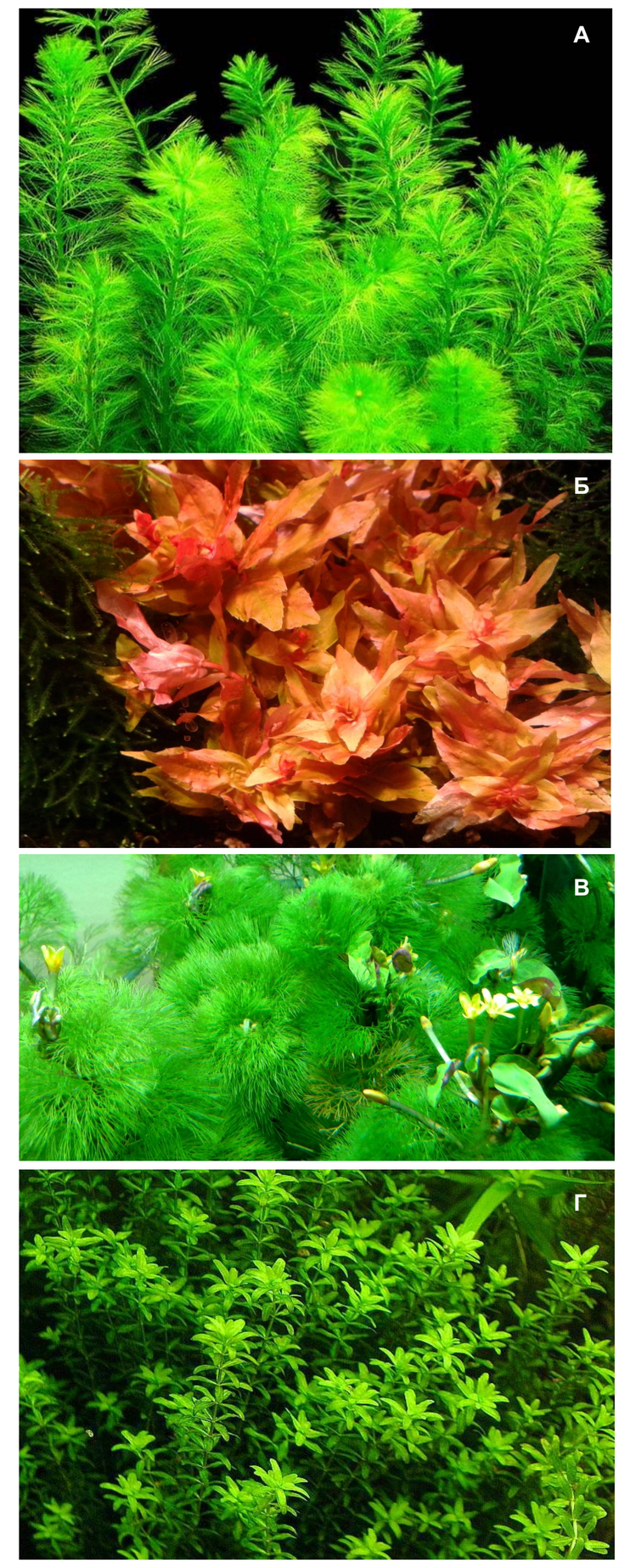


Рис. 3. Некоторые представители стеблевых растений в аквариуме: А – перистолистник елочный; Б – ротала крупнотычинковая; В – кабомба водная; Г – гемиантус микрантемоидес

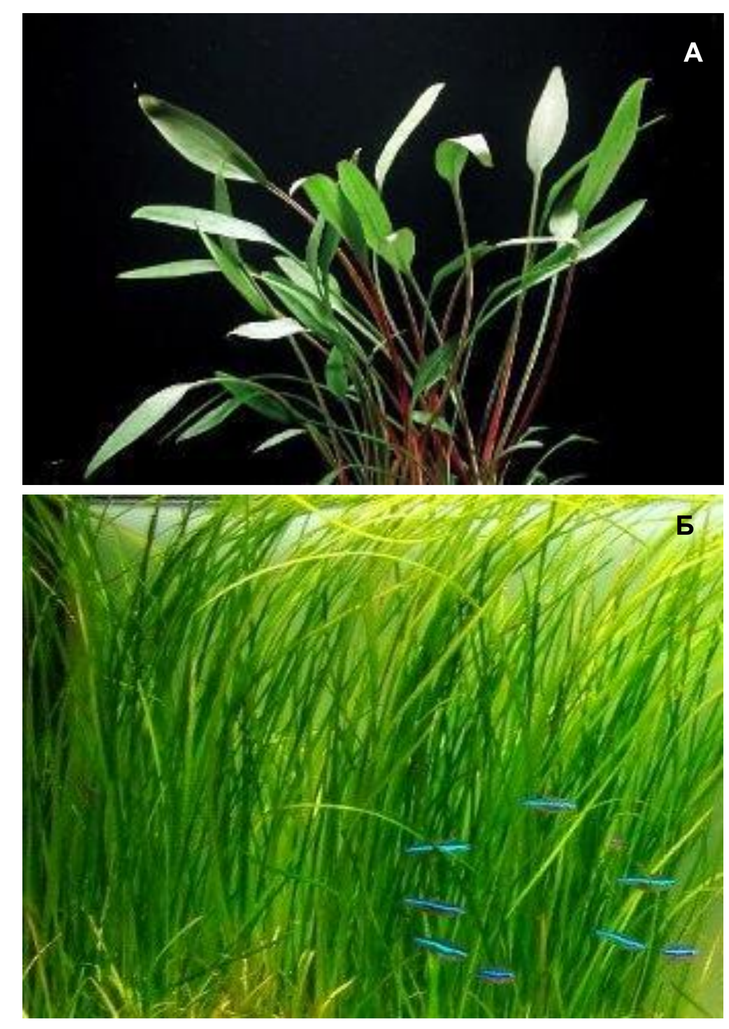


Рис. 3. Некоторые представители розеточных растений в аквариуме: А – криптокорина Уиллиса; Б – валлиснерия американская

Округлая форма гранул и пористая структура керамического материала во многом способствуют проявлению вышеперечисленных свойств. Также, благодаря им, субстрат «Флорон» может быть использован в акватеррариумах и флорариумах для посадки и выращивания растений со слабой корневой системой (некоторые папоротники, бромелиевые, эриокаулоновые и т.п.)

Заключение

Анализ взаимодействия субстрата «Флорон» с водой и опыт его применения в растительной гидросистеме указывает на нейтральность субстрата к большей части определяемых параметров воды. При этом данный субстрат может повышать содержание силикатов в воде до значений, превышающих пороговые. Это подчеркивает необходимость частых подмен воды в первые дни после укладки субстрата. Форма и размер гранул, а также пористость исходного материала позволяют использовать данный субстрат при построении растительных аквакомпозиций. Высокая плотность обеспечивает удобство для пользователя при посадке растений и дальнейшем обслуживании системы.