



с полным отсутствием на некоторых станциях этого района диатомового комплекса, уменьшением индекса видового разнообразия Шеннона говорит о евтрофировании вод. В сентябрьском планктоне отчетливо прослеживалось увеличение плотности сине-зеленых и динофитовых в южном направлении; весной, напротив, эти показатели уменьшались с севера на юг.

Вертикальное распределение фитопланктона связано с распределением прозрачности. Глубина прозрачности воды колебалась от 0,8 до 10,5 м. Мутность, в основном, создавалась за счет минеральных взвесей, вносимых речным стоком, и мощными скоплениями мнемииопсиса, и снижалась с мелководья в глубоководные зоны. Северная зона акватории вследствие мелководности, высокой гидродинамической активности водных масс отличалась повышенной мутностью. Поэтому фитопланктон здесь был сосредоточен, в основном, на поверхностном горизонте. В остальной части акватории выявлялась вертикальная закономерность распределения микроводорослей. Наиболее богат верхний фотосинтезирующий слой. Уменьшение биомассы наблюдалось ниже горизонта 10 м, а также в поверхностных слоях над большими глубинами. Кроме того, фитопланктон прибрежных районов моря богаче, благодаря притоку биогенных элементов вносимых реками, а также евтрофикации прибрежной зоны.

Таким образом, в результате изменения водного режима в исследуемый период сложились благоприятные для жизни водных организмов и фитопланктона, в частности, условия, что способствует повышению биологической продуктивности Каспия. Данные о распределении, сезонной динамике биомассы и таксономического состава фитопланктона позволяют оценить происходящие в нем сезонные и пространственные изменения как сложные и авторегулирующие процессы в разных зонах побережья акватории, несмотря на динамичность сочетания естественных и антропогенных факторов. Наблюдается смена биоты акватории, сопровождающаяся изменением в составе, численности и продуктивности экосистемы. Происходит смена лидирующих форм фитопланктона при сохранении некоторой его общности в исследуемых зонах акватории, как результат общности его генетической основы. Специфика организации фитопланктона в разных зонах акватории оказывает влияние на состав и продуктивность экосистем, что имеет значение для поддержания их равновесия.

УДК 581.524.1.08

## БИОТЕСТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДЕЙСТВИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА РАСТЕНИЯ

© 2008. Самедова Н.Х.

Дагестанский государственный университет

Изучен эффект воздействия буровых растворов на семена, проростки и изолированные органы культурных и декоративных растений. Устойчивость растений к стрессу меняется по этапам формирования целого растения и структур. Отмечена разная пороговая чувствительность, что позволяет использовать их как тесты для лабораторной диагностики устойчивости к стрессам.

The effect of the influence of bore solutions on seeds, seedlings and organs of the cultural and decorative plants was studied. The tolerance of the plants to stress is changed on stage of the shaping integer plants and structures. It was noted differring sensitivity that allows to use their as tests for laboratory diagnostics resistance to stress.

Буровые растворы имеют сложный состав и крайне негативны для растений, произрастающих вблизи точек нефтедобычи [3, 4]. Поэтому исследованию действия загрязнения среды продуктами нефтедобычи на живые организмы в последние годы уделяют большое внимание из-за постоянного



возрастания его масштабов [1, 2]. Конкретизация этого вопроса упирается в необходимость разработки методов и подходов быстрой оценки действия буровых растворов. В этих целях требуется отбор объектов как удобных лабораторных биотестов, что входило в задачи работы. Для каждого региона такими объектами служат фоновые растения.

#### Задачи и методика.

Анализировалось действие 4 доз бурового раствора (1, 10, 20, 50 мл на 100 мл воды) на прорастание семян, проростков, жизнеспособность изолированных структур фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), подсолнечника (*Heliantus cultus* L.), пшеницы (*Triticum vulgare* L.), акации ленкоранской (*Albizzia julibrissin* L.) и гледичии трехколючковой (*Gleditschia triacanthos* L.). Семена проращивали при температуре +20°C и комнатном освещении в чашках Петри на фильтровальной бумаге, пропитанной разными дозами растворов буровой смеси. В вариантах по 30 семян каждого растения. Контроль – увлажнение бумаги водой. Фильтровальная бумага в чашках регулярно менялась для предотвращения инфекции. После прорастания семян продолжали наблюдения за проростками, выращенными из этих семян, сохраняя исходные условия.

В другой серии опытов черенки (стеблевые с листьями и гипокотильные), срезанные у проростков на 10-20 сутки, культивировали в пенициллиновых стаканчиках по тем же вариантам.

**Результаты.** Семена объектов, как в контроле, так и в вариантах, заметно отличались всхожестью (табл. 1). Большую чувствительность к растворам буровой смеси проявили семена гледичии, всхожесть которых уже при содержании в среде 1 мл раствора составила 70 и 60%. Более устойчивыми оказались семена фасоли, подсолнечника и пшеницы, у которых падение всхожести отмечено в варианте смеси 20 мл раствора.

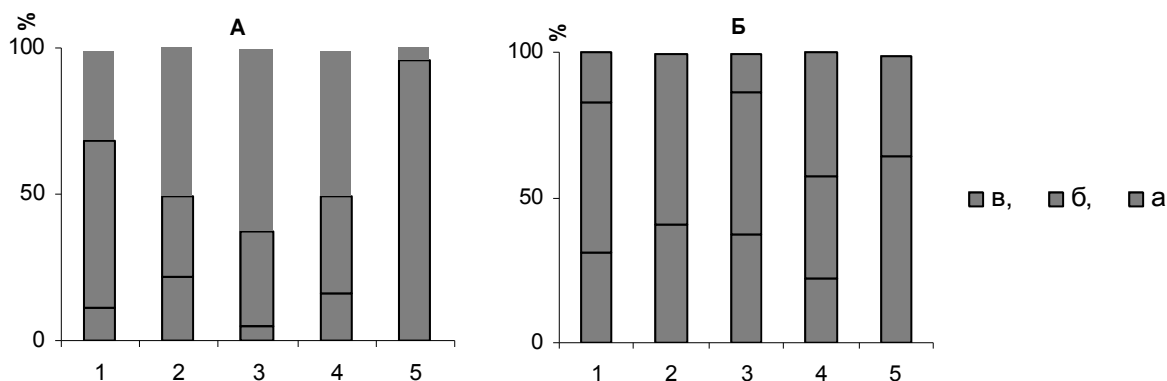
Растворы буровой смеси оказали неодинаковое влияние на рост корня и побега у проростков разных растений. Так, длина корня у пшеницы в варианте бурового раствора (20 мл/100 мл воды) составила 32, а coleoptilia – 84%, у акации – 33 и 35% к контролю.

Таблица 1

#### Влияние раствора буровой смеси на всхожесть семян (%)

| Вариант (мл, содержания раствора буровой смеси в 100 мл воды) | фасоль | подсолнечник | пшеница | акация | гледичия |
|---------------------------------------------------------------|--------|--------------|---------|--------|----------|
| 0                                                             | 100    | 100          | 100     | 95     | 100      |
| 1                                                             | 100    | 100          | 100     | 100    | 60       |
| 10                                                            | 100    | 92           | 100     | 85     | 40       |
| 20                                                            | 90     | 47           | 98      | 80     | 30       |
| 50                                                            | 47     | 10           | 30      | 75     | 0        |

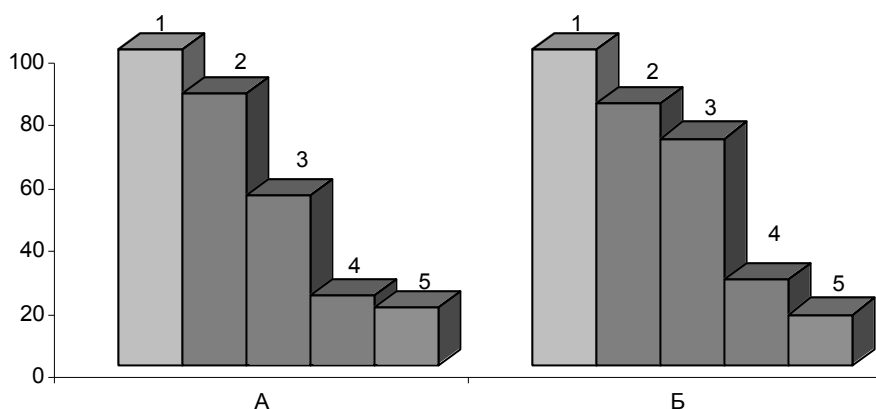
У фасоли в контроле длина корня составила 26 мм, а в растворе буровой смеси (50 мл/100 мл воды) – 3 (11%), побега – 22 и 7 мм (3 и 14%) соответственно (рис. 1). Следовательно, у всех растений обнаружено несовпадение пороговой чувствительности корня и побегов к растворам, что видно по их величинам. В целом большую устойчивость проявили проростки фасоли и пшеницы, тогда как гледичии оказались более чувствительными к растворам буровой смеси.



Примечание: длина корня и побега фасоли, подсолнечника, пшеницы, акации и гледичии (1 - 5).  
Обозначения: контроль (а), 20, 50 мл буровой смеси на 100 мл воды (б, в)

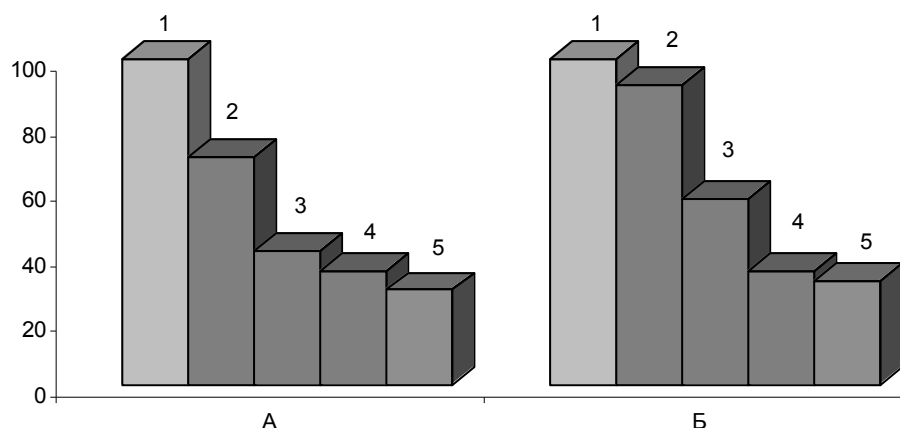
**Рис. 1.** Размеры корня (А) и побега (Б) при воздействии бурового раствора на проростки

На примере изолированных органов также обнаружены различия чувствительности к растворам буровой смеси у фасоли и подсолнечника. Опыты показали, что пороговой концентрацией для черенков исследуемых объектов является 1 мл/100 мл воды. В варианте, содержащем 20 мл буровой смеси, отмечено снижение выживаемости. У объектов большую чувствительность проявили гипокотильные черенки. Для конкретизации общих тенденций пороговой чувствительности изолированных структур (черенков) к изменению концентрации буровой смеси удобно данные по вариантам сопоставить с контролем, причем его исходную величину принять за 100% (рис. 2, 3). Такое решение показывает, что в растворе 20 мл/100мл средняя продолжительность жизни стеблевых черенков фасоли составила 35, а гипокотильных – 22%. У подсолнечника 35 и 27 соответственно. В варианте 10 мл/100 мл худшая картина характерна для стеблевых черенков подсолнечника.



Примечание: контроль (1), 1, 10, 20, 50 мл буровой смеси на 100 мл воды (2-5)

**Рис. 2.** Средняя продолжительность жизни гипокотильных черенков фасоли (А) и подсолнечника (Б) при культивировании в буровых растворах



Примечание: контроль (1), 1, 10, 20, 50 мл буровой смеси на 100 мл воды (2-5)

**Рис. 3.** Средняя продолжительность жизни стеблевых черенков фасоли (А) и подсолнечника (Б) при культивировании в буровых растворах

Наиболее чувствителен к стрессу у изолированных структур процесс ризогенеза. Так, в варианте буровой смеси (10мл/100мл) ризогенез у фасоли составил 50%, а у подсолнечника – 0 (табл. 2).

Таблица 2

**Укоренение (%) черенков при культивировании в растворах буровой смеси**

| Вариант       | содержания раствора буровой смеси в 100 мл воды, мл |     |    |    |    |
|---------------|-----------------------------------------------------|-----|----|----|----|
|               | 0                                                   | 1   | 10 | 20 | 50 |
| гипокотильные |                                                     |     |    |    |    |
| фасоль        | 100                                                 | 70  | 50 | 0  | 0  |
| подсолнечник  | 80                                                  | 60  | 0  | 0  | 0  |
| стеблевые     |                                                     |     |    |    |    |
| фасоль        | 100                                                 | 100 | 35 | 0  | 0  |
| подсолнечник  | 100                                                 | 70  | 60 | 0  | 0  |

Устойчивость растений к стрессам определяется также изменением баланса надземной и подземной массы. Одним из показателей его характеристики служит состояние величин полярных образований, т.е. корня к побегу – коэффициент полярности (КП) (табл. 3). Рост корня больше подавлен по сравнению с ростом побега, поэтому показатели полярности связаны с подавлением роста корня при лучшем росте побега, т.е. наблюдается дисбаланс роста. В этом случае наблюдается возрастание КП по мере увеличения концентрации растворов буровой смеси, где наблюдается тенденция возрастания нарушения биомассы корней.

Таблица 3

**Изменение коэффициента полярности проростков при культивировании в разных растворах**

| Вариант<br>мл | Объекты |              |         |        |          |
|---------------|---------|--------------|---------|--------|----------|
|               | фасоль  | подсолнечник | пшеница | акация | гледичия |
| 0             | 0.8     | 1.6          | 0.7     | 5.1    | 2.7      |
| 20            | 1.2     | 2.5          | 1.9     | 5.5    | 1.8      |
| 50            | 2.3     | 5            | 5.6     | 7      | 0        |



Поскольку обнаружены различия в чувствительности объектов, а также разных их структур к растворам буровой смеси, для выявления отличий путем их реакции важно характеризовать предельные пороговые и летальные дозы чувствительности для каждого из них (табл. 4).

Таблица 4

**Пороговые (1) и летальные (2) дозы чувствительности моделей у объектов**

| Объекты      | семена |     | проростки |    |       |     | черенки       |    |           |    |
|--------------|--------|-----|-----------|----|-------|-----|---------------|----|-----------|----|
|              |        |     | корень    |    | побег |     | гипокотильные |    | стеблевые |    |
|              | 1      | 2   | 1         | 2  | 1     | 2   | 1             | 2  | 1         | 2  |
| фасоль       | 20     | >50 | 20        | 50 | >20   | 50  | 1             | 20 | 10        | 20 |
| подсолнечник | 10     | 50  | <20       | 20 | 20    | 50  | 1             | 10 | 1         | 20 |
| пшеница      | >20    | >50 | 20        | 50 | >20   | >50 | -             | -  | -         | -  |
| акация       | 10     | >50 | 20        | 50 | 20    | 50  | -             | -  | -         | -- |
| гледичия     | 1      | 50  | >20       | 50 | 20    | 50  | -             | -  | -         | -  |

Пороговые концентрации жизнеспособности для разных органов и растений не совпадают. По реакции отдельных органов нельзя судить о специфике реакции целого растения на воздействие. Сравнение гомологичных структур у разных растений дает одни показатели, позволяющие судить о пороговой чувствительности растения, тогда как растения в целом – другие величины. Поэтому необходимо исходить из большего числа показателей жизнеспособности, сравнивая разные тесты, позволяющие оценить возможные последствия стресса на объекты, используя лабораторные приемы. Работа в этом отношении перспективна и ее следует проводить путем охвата большего числа объектов и реакции разных органов.

**Библиографический список**

1. Абдусаматов А.С., Гарбунова Г.С. и др. // Влияние нефтепродуктов и отходов бурения на представителей экосистемы Каспия // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе, 2006, № 11. – С. 70-76.
2. Ахмедова Г.А., Абдурахманов Г.М., Зайцев А.Ф. Воздействие нефтяного загрязнения на морскую биоту и биологическое разнообразие каспийского бассейна // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе, 2006, № 11. – С. 67-70.
3. Мунгиев А.А., Алиева З.М., Мунгиева М.А. К вопросу определения классов опасности буровых отходов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе, 2006, № 11. – С. 53-59.
4. Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А., Пумкин В.Г. Реакция растений на высокотоксичные компоненты топлива жидкостных ракетных двигателей // Экология, 1999, № 6. – С.471-475.