

## ИЗМЕНЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОРОСТКОВ КРЕСС-САЛАТА В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕННОСТИ В ЛАБОРАТОРНОМ ОПЫТЕ

*Гарбуз Т.С.<sup>1)</sup>*

1) студентка УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», Брест, Беларусь, tanuhi4ka99@gmail.com

**Аннотация:** представлены результаты исследования влияния растворов NaCl концентраций 0,2 М, 0,3 М, 0,4 М и 0,5 М на всхожесть семян и развитие проростков кресс-салата. Показано, что растворы NaCl оказывают ингибирующее действие на регистрируемые параметры, а начиная с концентрации 0,4 М – полное угнетение ростовых процессов.

**Ключевые слова:** кресс-салат, засоленность, всхожесть, морфометрические параметры.

## CHANGES IN GERMINATION AND MORPHOMETRIC PARAMETERS OF WATERCRESS SEEDLINGS UNDER SALINITY CONDITIONS IN A LABORATORY EXPERIMENT

*Harbuz T.S.<sup>1)</sup>*

1) the student of Brest state university named of A.S. Pushkin, Brest, Belarus, tanuhi4ka99@gmail.com

**Abstract:** the results of the study of the effect of NaCl solutions with concentrations of 0.2 M, 0.3 M, 0.4 M and 0.5 M on seed germination and development of watercress seedlings are presented. It is shown that NaCl solutions have an inhibitory effect on the recorded parameters, and starting from a concentration of 0.4 M – complete inhibition of growth processes.

**Key words:** watercress, salinity, germination, morphometric parameters.

**Введение.** Засоление является одним из наиболее распространенных факторов, отрицательно влияющих на рост и развитие многих культур [6,7]. Негативное влияние засоления на растительные организмы связано с целым рядом причин. В первую очередь сказывается высокое осмотическое давление раствора, формирующее условия физиологической засухи для растений [1, 4]. Также при солевом стрессе у растений происходит снижение интенсивности процессов биосинтеза белков [8, 4], а также разрушение уже имеющихся белковых комплексов [5], что приводит

к снижению прироста биомассы и общей жизнеспособности. Растение реагирует на засоление не только на клеточном уровне, но и на уровне организма [10]. При этом последствия действия засоленности для метаболизма растений могут быть необратимыми.

Отрицательное влияние повышенного содержания солей сказывается уже на самых ранних этапах развития растений, в период набухания и прорастания семян. Обычно корни проростков более подвержены негативному влиянию засоленности, чем их надземная часть [3]. Однако, имеются исследования, показывающие и обратно пропорциональную зависимость между концентрацией NaCl в растворе и скоростью прорастания корней [9].

Цель настоящего исследования заключалась в установлении концентраций хлорида натрия при которых отмечается выраженный фитотоксический эффект в отношении кресс-салата в лабораторных условиях.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе кафедры ботаники и экологии УО «БрГУ им. А.С. Пушкина» в сентябре 2020 г. Для проведения опыта были использованы семена кресс-салата сорта Обыкновенный. Семена кресс-салата подвергали предварительному замачиванию в отстоявшейся водопроводной воде в течение 4 часов. После этого семена тест-культуры выкладывали по 30 шт. в чашки Петри на пропитанный солевым раствором соответствующей концентрации слой фильтровальной бумаги и выставлялись на проращивание в темное место. Для опыта нами были подготовлены растворы NaCl следующих концентраций: 0,2 М, 0,3 М, 0,4 М, 0,5 М. По ходу эксперимента при необходимости в чашки Петри добавляли отстоявшуюся водопроводную воду. Регистрация показателей всхожести производилась согласно ГОСТ [2]. Температура проведения опыта составила 20–22 °С. В качестве регистрируемых параметров нами учитывались: всхожесть, длина корня и стебля. В качестве контроля использовалась отстоявшаяся водопроводная вода.

**Результаты и их обсуждение.** По результатам проведенного исследования однозначно отмечается существенное влияние засоленности на все регистрируемые параметры кресс-салата. Так, угнетение процессов прорастания семян начинается уже с минимальной использованной в опыте концентрации NaCl – 0,2 М. Всхожесть в данном варианте составила 93,3 %, что было ниже контроля на 6,7 %. Повышение концентрации соли приводило к еще большему угнетению показателя всхожести вплоть до отсутствия всхожих семян при концентрации 0,4 М и выше (рисунок 1). Вариантом в котором отмечается выраженный токсический эффект следует принять вариант с концентрацией соли 0,3 М. В данном варианте

отмечается снижение количества всхожих семян более, чем в 2 раза, всхожесть составила всего 46,7 %.

Токсическое влияние высоких концентраций соли распространялось и на морфометрические показатели – длину стебля и корня. Наибольшая зарегистрированная длина корня отмечается в контроле и составляет 41 мм. С увеличением концентрации соли до 0,2 М максимальная длина корня снижается почти на 30 %, а при концентрации 0,3 М составляет всего 9 мм, что ниже значения в контроле на 32 мм или в 4,6 раз. При этом средние значения длины корня также характеризовались тесной отрицательной корреляцией с концентрацией солевого раствора. Так, влияние раствора соли с концентрацией 0,2 М приводило к снижению средней длины корня с 26,4 мм в контроле до 16,89 мм, или в 1,56 раз. Минимальная средняя длина была отмечена в варианте с концентрацией солевого раствора 0,3 М – 5,14 мм, что составило всего 19,5 % от контрольного значения.

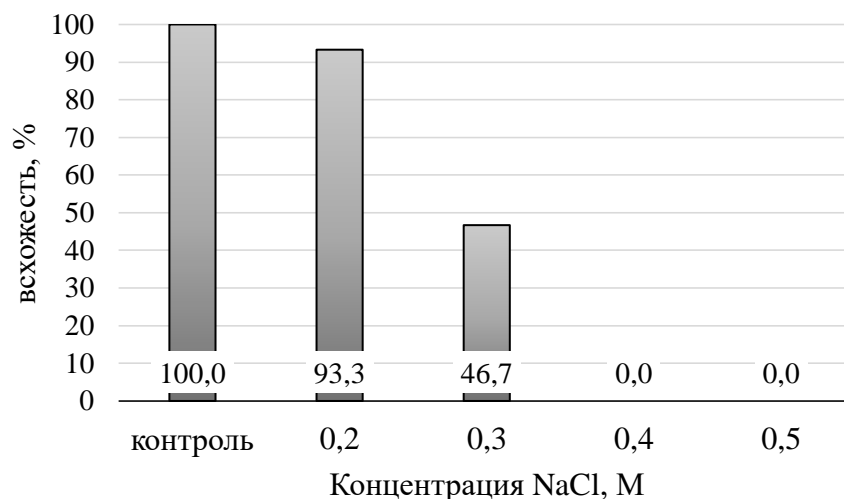


Рисунок 1 – Всхожесть семян кресс-салата в условиях солевого стресса

Наиболее длинный стебель был так же выявлен в контрольном варианте – 105 мм, при этом средняя длина стебля в данном варианте составила 71,27 мм, что также было наиболее высоким результатом среди всех вариантов опыта. Воздействие на семена кресс-салата солевого раствора с концентрацией 0,2 М приводило к значительному уменьшению максимальной длины стебля (61 мм), а следовательно, и средней длины почти в два раза (рисунок 2).

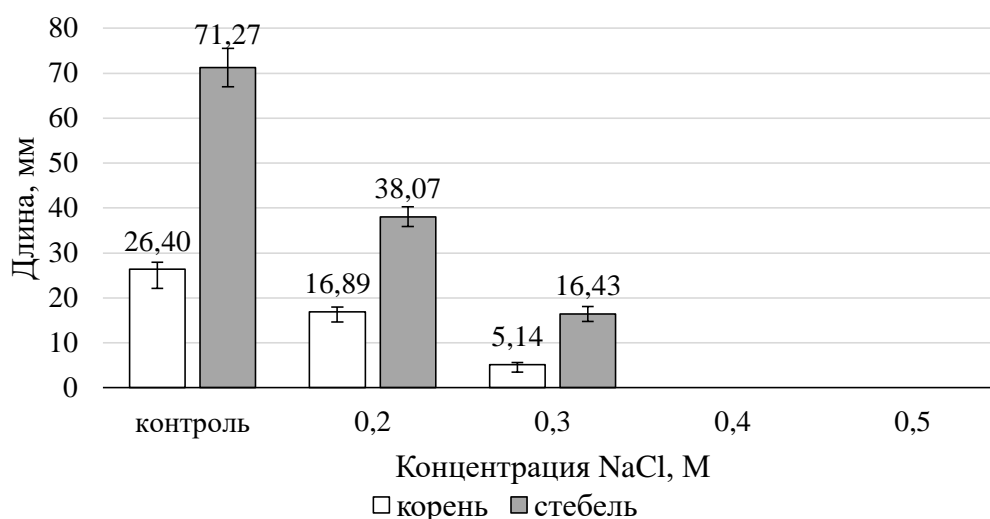


Рисунок 2 – Морфометрические показатели проростков кресс-салата в условиях солевого стресса (на 5-й день опыта)

Использование еще более высоких концентраций сопровождалось еще большим ингибированием ростовых процессов, в результате чего средняя длина надземной части проростков снижалась в 4,3 раза и составила 16,43 мм в варианте с концентрацией 0,3 М. При этом максимальная длина стебля в данном варианте составляла всего 26 % от такового значения в контроле.

**Выводы.** Отмечается прямолинейная сильная отрицательная зависимость значений регистрируемых показателей от концентрации растворов соли. Снижение показателей всхожести, длины стебля и корня происходит до концентрации 0,3 М, после чего отмечается полное ингибирование ростовых процессов. При планировании дальнейшей работы по разработке методов защиты растений в условиях солевого стресса с использованием кресс-салата в качестве тест-объекта видится целесообразной работа с 0,3 М растворами NaCl.

#### *Список использованных источников*

1. Проблемы солеустойчивости растений / Ю. В. Балнокин [и др.]; под ред. А. И. Имамалиева; АН УзССР, Ин-т эксперим. биологии растений. – Ташкент : Фан, 1989. – 182 с.
2. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с изменениями № 1, 2) : ГОСТ 12038-84. – М. : Стандартиформ, 2011. – 64 с.
3. Строгонов, Б. П. Физиология солеустойчивости хлопчатника / Б. П. Строгонов. – М. : Акад. наук СССР, 1949. – 152 с.

4. Якушкина, Н. И. Физиология растений / Н. И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М. : Владос, 2004. – 464 с.

5. Abbas, M. A. Plant growth, metabolism and adaptation in relation to stress condition Effect of salinity on the internal solute concentration in *Phaseolus vulgaris*. / M. A. Abbas, M. E. Goinis, W. M. Snurky. // *Journal of Plant Physiology*. – 1991. – Vol. 138, Is. 6. – P. 629–768.

6. Alwan, A. Effect of sodium chloride on response of two wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) at germination and early seedling stages / A. Alwan, Kh. Hussein, Kh. Jaddoa // *International journal of Applied Agricultural Sciences*. – 2015. – Vol. 1(3). – P. 60–65.

7. Коврига Е.В. Задачи и методы современной экологии // Прикладные вопросы точных наук: Материалы II Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей.- Армавир: РИО АГПУ, 2018. – С. 82-83.

8. Ayed, S. Effect of salt stress (sodium chloride) on germination and seedling growth of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) / S. Ayed [etc.]. // *International Journal of Biodiversity and Conservation*. – 2014. – Vol.69(4). – P. 320–325.

9. Chachar, Q. Influence of sodium chloride on seed germination and seedling root growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) / Q. Chachar, A. Solangi, A. Vernoef // *Pakistan Journal of Botany*. – 2008. – Vol. 40(1). – P. 183–197.

10. Flowers, T. J. Breeding for Salinity in Crop Plants / T. J. Flowers, A. R. Leo // *Australian journal of plant physiology*. – 1995. – V. 22. – P. 875–884.