

# ВЛИЯНИЕ НИЗКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ХЛОРИДА НАТРИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ ГЛИКОФИТНЫХ РАСТЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ FAGOPYRUM ESCULENTUM)

## LOW CONCENTRATIONS OF SODIUM CHLORIDE EFFECT ON SEED GERMINATION AND SEEDLING DEVELOPMENT OF GLYCOPHYTE PLANT FAGOPYRUM ESCULENTUM AS EXAMPLE

*И. В. Гордеева*  
*I. Gordeeva*

*Уральский государственный экономический университет,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация  
ivgord@mail.ru  
Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russian Federation*

Представлены результаты исследования влияния растворов NaCl концентраций 0,01 М, 0,02 М и 0,03 М на всхожесть семян и развитие проростков гречихи посевной *Fagopyrum esculentum*, традиционно относимой к гликофитным растениям. Показано, что низкие концентрации раствора хлорида натрия (особенно 0,02 М) способны оказывать стимулирующее воздействие на прорастание семян, длину основного корешка и гипокотили проростков на протяжении первых пяти суток проращивания.

The article presents the results of the research work devoted to the study of the effect of NaCl solutions of 0,01 M, 0,02 M and 0,03 M concentrations on the seed germination and seedling development of buckwheat *Fagopyrum esculentum* that is known as glycophyte. It is shown that low concentrations of sodium chloride solution (especially 0,02 M) can have a stimulating effect on the seed germination, length of the main root and hypocotyl of seedling during the first five days of germination.

*Ключевые слова:* гречиха посевная, прорастание семян, развитие проростков, хлорид натрия.

*Keywords:* buckwheat, seed germination, seedling development, sodium chloride.

Одной из серьезных проблем, стоящих перед современным земледелием, является засоление сельскохозяйственных земель, обусловленное как природными, так и антропогенными причинами. В настоящее время избыточному засолению подвержено около 7 % мировых сельскохозяйственных площадей и наблюдается тенденция к прогрессированию данного явления. Избыточное содержание ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$  в почве и водных растворах продуцирует осмотический стресс, ионный дисбаланс и целый ряд таких негативных последствий, как нарушение аэрации корней [1]. Согласно ряду исследований, развитие корней в меньшей степени подвержено влиянию солевого стресса, нежели формирование надземной части растений, хотя также зафиксирована обратно пропорциональная зависимость между относительной скоростью прирастания корней и концентрацией NaCl в растворе [2–4].

Гречиха посевная *Fagopyrum esculentum* относится к числу типичных гликофитных растений, чувствительных к солевому стрессу, ингибирующему рост корней и надземной части проростков. В то же время в большинстве исследовательских работ изучалось влияние на гликофитные виды относительно высоких концентраций хлорида натрия (0,05 М и выше). В настоящей работе изучался эффект низких концентраций растворов данной соли. Методика эксперимента заключалась в следующем. Семена в количестве 40 штук помещались в стеклянные чашки Петри с фильтровальной бумагой и смачивались дистиллированной водой (контрольные условия), либо раствором NaCl концентраций 0,01 М, 0,02 М и 0,03 М в объеме 5 мл. Проращивание осуществлялось при комнатной температуре (23–25 °C) на протяжении пяти суток. Начиная со вторых суток проращивания ежедневно оценивалась всхожесть семян, а в течение последующих трех суток регулярно измерялась длина проростков (на третьи сутки), длина гипокотили и основного корешка (на четвертые и пятые сутки). Эксперимент осуществлялся на протяжении апреля–июня 2016 г. в шести повторностях. Для обработки результатов эксперимента использовалась стандартная статистическая программа Microsoft Excel, оценка достоверности различий между контрольными и опытными результатами производилась на основании t-критерия. Результаты экспериментальных данных представлены на рисунке и в таблице.

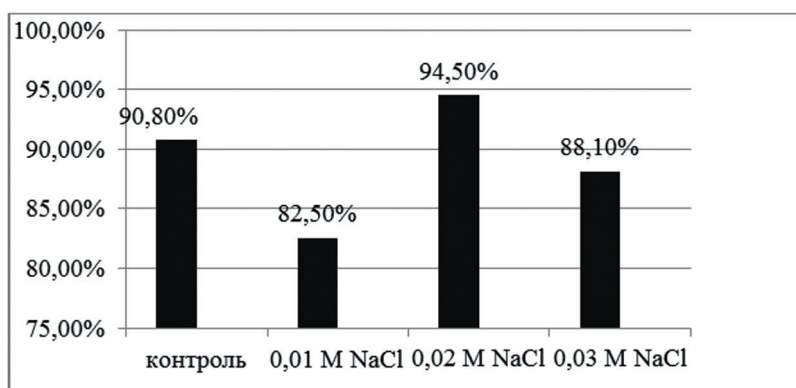


Рисунок – Влияние растворов хлорида натрия на всхожесть семян гречихи посевной (итоговые данные на пятые сутки эксперимента)

Как следует из данных рисунка, влияние NaCl на всхожесть семян гречихи посевной не демонстрирует четкой и однозначной корреляционной зависимости: при минимальной концентрации поваренной соли всхожесть семян достоверно снижается по сравнению с контролем, но при дальнейшем увеличении концентрации раствора до 0,02 М последний начинает оказывать уже стимулирующий эффект, а при возрастании концентрации NaCl до 0,03 М всхожесть вновь снижается, хотя и превышает аналогичный показатель для 0,01 М.

Таблица – Влияние растворов NaCl различных концентраций на длину главного корня и гипокотыля проростков гречихи посевной

Концентрация раствора NaCl	2-е сутки		3-и сутки		4-е сутки		5-е сутки	
	Длина главного корня, мм	Длина гипокотыля, мм	Длина главного корня, мм	Длина гипокотыля, мм	Длина главного корня, мм	Длина гипокотыля, мм	Длина главного корня, мм	Длина гипокотыля, мм
контроль	11,9±0,2	–	12,5±0,3	14,7±0,1	16,1±0,4	20,5 ±0,4	16,7 ±0,5	25,2±0,6
0,01 М р-р	10,6±0,4	–	15,0±0,1	14,9±0,3	16,4 ±0,3	21,2±0,2	18,9±0,5	28,2±0,2
0,02 М р-р	13,9±0,4	–	16,7±0,6	16,2 ±0,3	17,4±0,5	22,6±0,3	19,9 ±0,4	31,1 ±0,4
0,03 М р-р	10,8±0,2	–	12,0±0,3	15,2±0,2	13,3 ±0,1	20,0±0,3	13,8±0,2	27,0±0,2

Как следует из данных таблицы, концентрация 0,01 М NaCl оказывает незначительное угнетающее воздействие на рост корешка, но в то же время не влияет на размер гипокотыля, а раствор хлорида натрия 0,02 М достоверно стимулирует рост как надземной, так и подземной части проростков *F. esculentum*, что было отмечено во всех повторностях эксперимента и подтверждается статистически достоверными отличиями обеих величин по сравнению с контролем. Таким образом, можно констатировать, что водный раствор NaCl определенных низких концентраций (0,01 М и особенно 0,02 М) не только не оказывает угнетающего воздействия на деление клеток и рост растений, но может стимулировать данные процессы, а 0,02 М раствор хлорида натрия также оказывает позитивное влияние на всхожесть семян гречихи посевной, что требует дальнейших исследований с использованием биохимических методов. Кроме того, интерес представляет сравнение полученных данных с результатами оценки влияния растворов NaCl этих же концентраций на всхожесть и прорастание семян других видов растений, традиционно относимых к гликофитным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Nyagah, A. Effects of sodium chloride solution stress on germination and growth of passion fruits seedling / A. Nyagah, D. Musyimi // Journal of Agricultural and Biological Science. – 2009. – Vol.4. № 5. – P. 49–52.
3. 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. – Vol. 40(1). – P. 183–197.
4. Mohammed, M. Effect of sodium chloride on sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed germination / M. Mohammed, M. Benbella, A. Talouizete // Helia. – 2002. – Vol.25. № 37. – P.51–58.