

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений

ХИЛЬКО Юлия Александровна

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ
СМЕСЕЙ НА РОСТ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОЧВЕННОЙ
КУЛЬТУРЕ**

Аннотация к
дипломной работе

Научный руководитель:
ассистент М.И. Алексеева

Допущена к защите

«_____» _____ 2025 года

Заведующий кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений
кандидат биологических наук, доцент О.Г. Яковец

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит 55 страниц, 12 рисунков, 2 таблицы, 46 источников.

АНТИГОЛОЛЕДНЫЕ РЕАГЕНТЫ, ЗАСОЛЕНИЕ, *FORSYTHIA INTERMEDIA*, *SALIX FRAGILIS*, ПЛАМЕННАЯ ФОТОМЕТРИЯ.

Цель исследования: провести сравнительный анализ воздействия антигололедных обработок на ростовые параметры древесных растений на примере форзиции промежуточной (*Forsythia intermedia*) и ивы ломкой (*Salix fragilis*) в почвенной культуре.

Объекты исследования: растения *Forsythia intermedia* и *Salix fragilis*.

Предмет исследования: реакция высших растений на засоление при воздействии антигололедных обработок.

Методы исследования: техника культуры *ex vitro*, анализ ростовых параметров, пламенная фотометрия.

Полученные результаты: в ходе эксперимента была установлена прямая зависимость между тестируемыми концентрациями АГР и степенью физиологического угнетения модельных растений, прирост *Forsythia intermedia* и *Salix fragilis* в почвенной культуре уменьшался с увеличением концентрации раствора, что доказывает фитотоксичность применяемых солевых смесей. Наиболее ингибирующее действие проявлялось в отношении ивы ломкой, для которой при обработке 3% концентрацией АГР прирост побегов снизился на 98,76% по отношению к контролю, а при поливе 1 и 0,3% растворами – на 93,61% и 41,85% соответственно.

Фотометрический анализ тестируемых растворов показал, что концентрация Na^+ во всех растворах сильно превысила концентрации двух других изучаемых ионов (K^+ и Ca^{2+}). Добавление АГР повышало уровень K^+ лишь на 4,8 мМ, при сравнении содержания в контрольном растворе и наиболее концентрированном тестируемом растворе (3%), Ca^{2+} – на 24,1 мМ, Na^+ – на 567,44 мМ. При этом содержание Ca^{2+} и Na^+ росло с увеличением концентрации АГР в растворах, в отличие от K^+ , показатели которого варьировались незначительно.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: достоверность данных, полученных в проведенном исследовании, подтверждена статистически при помощи программного пакета GraphPad Prism v.7.0 по t-критерию Стьюдента.

Область возможного практического применения: полученные данные могут применяться при выборе безопасных концентраций

антигололедных реагентов, для выявления общих закономерностей воздействия антигололедных реагентов и оценки устойчивости различных видов растений к засолению в зимний период, также методика может быть использована для изучения воздействия других химических веществ на различные виды растений.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 55 старонак, 12 малюнкаў, 2 табліцы, 46 крыніц.

АНТЫГАЛАЛЁДНЫЯ РЭАГЕНТЫ, ЗАСАЛЕННЕ, *FORSYTHIA INTERMEDIA*, *SALIX FRAGILIS*, ПАЛЫМЯНАЯ ФОТАМЕТРЫЯ.

Мэта даследавання: правесці параўнальны аналіз удзеяння антыгалалёдных апрацовак на роставыя параметры драўняных раслін на прыкладзе фарзіцці прамежкавай (*Forsythia intermedia*) і вярбы ломкай (*Salix fragilis*) у глебавай культуры.

Аб'екты даследавання: расліны *Forsythia intermedia* і *Salix fragilis*.

Прадмет даследавання: рэакцыя вышэйшых раслін на засаленне пры ўздзеянні антыгалалёдных апрацовак.

Метады даследавання: тэхніка культуры *ex vitro*, аналіз роставых параметраў, палымаяная Фотаметрыя.

Атрыманыя вынікі: у ходзе эксперыменту была ўсталяваная прамая залежнасць паміж тэстоўванымі канцэнтрацыямі АГР і ступенню фізіялагічнага прыгнёту мадэльных раслін, прырост *Forsythia intermedia* і *Salix fragilis* ў глебавай культуры памяншаўся з павелічэннем канцэнтрацыі раствора, што даказвае фітатаксічнасць ўжывальных салявых сумесяў. Найбольш інгібіруе дзеянне выяўлялася ў дачыненні да вярбы ломкай, для якой пры апрацоўцы 3% канцэнтрацыяй АГР прырост уцёкаў знізіўся на 98,76% у адносінах да кантролю, а пры паліве 1% і 0,3% растворамі – на 93,61% і 41,85% адпаведна.

Фотаметрычны аналіз тэстоўваных раствораў паказаў, што канцэнтрацыя Na^+ ва ўсіх растворах моцна перавысіла канцэнтрацыі двух іншых вывучаемых іёнаў (K^+ і Ca^{2+}). Даданне АГР падвышала ўзровень K^+ толькі на 4,8 мМ, пры параўнанні ўтрымання ў кантрольным раствору і найбольш канцэнтраваным тэстоўваным раствору (3%), Ca^{2+} – на 24,1 мМ, Na^+ – на 567,44 мМ, пры гэтым ўтрыманне Ca^{2+} і Na^+ расло з павелічэннем канцэнтрацыі АГР ў растворах, у адрозненне ад K^+ , паказчыкі якога вар'іраваліся нязначна.

Дакладнасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: дакладнасць дадзеных, атрыманых у праведзеным даследаванні, пацверджана статыстычна пры дапамозе праграма пакета GraphPad Prism v. 7.0 па t-крытэры Ст'юдэнту.

Вобласць магчымага практычнага прымянення: атрыманыя дадзеныя могуць прымяняцца пры выбары бяспечных канцэнтрацый антыгалалёдных рэагентаў, для выяўлення агульных заканамернасцяў

ўздзеяння антыгалалёдных рэагентаў і ацэнкі ўстойлівасці розных відаў раслін да засалення ў зімовы перыяд, таксама методыка можа быць выкарыстана для вывучэння ўздзеяння іншых хімічных рэчываў на розныя віды раслін.

ABSTRACT

The graduate work contains 55 pages, 12 figures, 2 tables, 46 sources.

DEICING REAGENTS, SALINIZATION, *FORSYTHIA INTERMEDIA*, *SALIX FRAGILIS*, FLAME PHOTOMETRY.

The purpose of the work: to conduct a comparative analysis of the effects of deicing treatments on the growth parameters of woody plants using the example of *Forsythia intermedia* and brittle willow (*Salix fragilis*) in soil culture.

Objects of research: plants *Forsythia intermedia* and *Salix fragilis*.

The subject of the work: is the reaction of higher plants to salinization under the influence of deicing treatments.

Research methods: *ex vitro* culture technique, growth parameter analysis, flame photometry.

The results obtained: during the experiment, a direct relationship was established between the tested concentrations of deicing reagents and the degree of physiological suppression of model plants, the increase in *Forsythia intermedia* and *Salix fragilis* in the soil culture decreased with increasing concentration of the solution, which proves the phytotoxicity of the salt mixtures used. The most inhibitory effect was shown in relation to brittle willow, for which, when treated with 3% deicing reagents concentration, the growth of shoots decreased by 98.76% relative to the control, and when watered with 1% and 0.3% solutions – by 93.61% and 41.85%, respectively.

Photometric analysis of the tested solutions showed that the concentration of Na^+ in all solutions greatly exceeded the concentrations of the other two ions studied (K^+ and Ca^{2+}). The addition of deicing reagents increased the level of K^+ by only 4,8 mM, when comparing the content in the control solution and the most concentrated test solution (3%), Ca^{2+} – by 24,1 mM, Na^+ by 567,44 mM. At the same time, the content of Ca^{2+} and Na^+ increased with an increasing in concentration deicing reagents in solution, in contrast to K^+ , whose values varied slightly.

Reliability of the materials and results of work: the reliability of the data obtained in the conducted research was confirmed statistically using the GraphPad Prism v.7.0 software package Student's t-test.

Scope of possible practical application: the data obtained can be used to select safe concentrations of deicing reagents, to identify common patterns of exposure to deicing reagents and to assess the resistance of various plant species to salinization in winter, and the technique can also be used to study the effects of other chemicals on various plant species.