

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

САВЕНКО
Полина Олеговна

**ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА РОСТ
И РАЗВИТИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В КУЛЬТУРЕ**
IN VITRO

Аннотация
к дипломной работы

Научный руководитель:
старший преподаватель
М.А. Черныш

Допущена к защите

« _____ » _____ 2024 года

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

Минск, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень условных обозначений	3
Введение.....	7
Глава 1 Обзор литературы.....	9
1.1 Проблематика противогололедных реагентов.....	9
1.2 Состав противогололедных реагентов.....	10
1.3 Засоление	13
1.4 Тяжелые металлы.....	16
Глава 2 Материалы и методы исследования	21
2.1 Объекты исследования	21
2.2 Культивирование микрклонов <i>Forsythia intermedia</i> и <i>Syringa hyacinthiflora in vitro</i>	22
2.3 Сбор проб снега.....	24
2.4 Приготовление сред на основе снега	24
2.5 Приготовление сред с добавлением различных концентраций NaCl	25
2.6 Пламенная фотометрия	26
2.7 Статистический анализ данных.....	27
Глава 3 Результаты и их обсуждение.....	29
3.1 Анализ влияния противогололедных реагентов на ростовые показатели декоративных растений.....	29
3.2 Воздействие выбросов от автомагистрали при отсутствии противогололедных обработок.....	32
3.3 Элементный анализ проб снега при помощи метода пламенной фотометрии.....	35
3.4 Влияние засоления на рост и развитие <i>Forsythia intermedia</i> и <i>Syringa hyacinthiflora</i>	37
Заключение	41
Список использованной литературы.....	43

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 45 с., 13 рис., 1 табл., 50 источников.

Ключевые слова: противогололедные реагенты, засоление, хлорид натрия, *Forsythia intermedia* L., *Syringa hyacinthiflora* L., ростовые параметры, пламенная фотометрия.

Цель работы: анализ воздействия противогололедных реагентов на ростовые параметры декоративных растений на примере *Forsythia intermedia* и *Syringa hyacinthiflora*.

Объекты исследования: микроклоны форзиции промежуточной (*Forsythia intermedia* L.) и сирени гиацинтоцветковой (*Syringa hyacinthiflora* L.) сорта Buffon.

Методы исследования: техника культуры *in vitro*, метод пламенной фотометрии, анализ ростовых параметров.

Полученные выводы: Использование противогололедных реагентов оказывает негативное воздействие на жизнеспособность растений. Было отмечено 2-кратное ингибирование ростовых процессов форзиции промежуточной и сирени гиацинтоцветковой при их культивировании на среде на основе снега, собранного с расстояния 5 м от дороги. Выбросы от автомагистрали при отсутствии противогололедных обработок не оказывали влияния на культуру форзиции промежуточной, в то время как для сирени гиацинтоцветковой наблюдалось уменьшение длины побега до 2,5 раз.

При анализе собранных проб снега с помощью пламенной фотометрии было показано, что на расстоянии 5 м близ дороги концентрация Na^+ была максимальной и составила $342,7 \pm 7,9$ мМ. Уровни Ca^{2+} и K^+ в пробах были ниже в 10 и 1000 раз, соответственно. Для всех проанализированных ионов наблюдалось закономерное снижение концентрации при удалении от автомагистрали. При культивировании форзиции и сирени на среде с NaCl уже начиная с концентрации 20 мМ (эквивалентно концентрации Na^+ в пробах снега на расстоянии 25 м от дороги) наблюдалось снижение роста побегов в 2,3 раза и на 75 %, соответственно. С увеличением концентрации хлорида натрия ингибирование ростовых процессов закономерно увеличивалось.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 45 с., 13 мал., 1 табл., 50 крыніц.

Ключавыя словы: процігалалёдныя рэагенты, засаленне, хларыд натрыю, *Forsythia intermedia* L., *Syringa hyacinthiflora* L., параметры росту, палымяная фотаметрыя.

Мэта работы: аналіз уздзеяння процігалалёдных рэагентаў на роставыя параметры дэкаратыўных раслін на прыкладзе *Forsythia intermedia* і *Syringa hyacinthiflora*.

Аб'екты даследавання: мікраклоны фарзіцыі прамежкавай (*Forsythia intermedia* L.) і бэзу гіяцынтакветкавага (*Syringa hyacinthiflora* L.) гатунку Buffon.

Метады даследавання: тэхніка культуры *in vitro*, метады палымянай фотаметрыі, аналіз роставых параметраў.

Атрыманыя высновы: Выкарыстанне процігалалёдных рэагентаў аказвае негатыўнае ўздзеянне на жыццяздольнасць раслін. Было адзначана 2-кратнае інгібіраванне роставых працэсаў фарзіцыі прамежкавай і бэзу гіяцынтакветкавага пры іх культываванні на асяроддзі на аснове снегу, сабранага з адлегласці 5 м ад дарогі. Выкіды ад аўтамагістралі пры адсутнасці процігалалёдных апрацовак не аказвалі ўплыву на культуру фарзіцыі прамежкавай, у той час як для бэзу гіяцынтакветкавага назіралася памяншэнне даўжыні парастка да 2,5 разоў.

Пры аналізе сабраных пробаў снегу з дапамогай палымянай фотаметрыі было паказана, што на адлегласці 5 м бліз дарогі канцэнтрацыя Na^+ была максімальнай і складала $342,7 \pm 7,9$ мМ. Узроўні Ca^{2+} і K^+ у пробах былі ніжэй у 10 і 1000 разоў, адпаведна. Для ўсіх прааналізаваных іонаў назіралася заканамернае зніжэнне канцэнтрацыі пры выдаленні ад аўтамагістралі. Пры культываванні фарзіцыі і бэзу на асяроддзі з NaCl ужо пачынаючы з канцэнтрацыі 20 мМ (эквівалентна канцэнтрацыі Na^+ у пробах снегу на адлегласці 25 м ад дарогі) назіралася зніжэнне росту парастка у 2,3 разы і на 75 %, адпаведна. З павелічэннем канцэнтрацыі хларыду натрыю інгібіраванне раставых працэсаў заканамерна павялічвалася.

ABSTRACT

Graduate work 45 p., 13 fig., 1 table, 50 references.

Keywords: deicing reagents, salinity, sodium chloride, *Forsythia intermedia* L., *Syringa hyacinthiflora* L., growth parameters, flame photometry.

The aim of work was to analyze the effect of deicing reagents on the growth parameters of ornamental plants using the example of *Forsythia intermedia* and *Syringa hyacinthiflora*.

Objects of research: microclones of *Forsythia intermedia* L. and hyacinth lilac (*Syringa hyacinthiflora* L.) “Buffon”.

Research methods: *in vitro* culture technique, method of the flame photometry, growth parameters analysis.

Conclusions: The use of deicing reagents has a negative impact on the viability of plants. There was a 2-fold inhibition of the growth processes of *Forsythia intermedia* and *Syringa hyacinthiflora* when they were cultivated on a medium based on snow collected from a distance of 5 m from the road. Emissions from the highway in the absence of anti-icing treatments did not affect the culture of forsythia intermediata, while for hyacinth lilac, a decrease in shoot length up to 2.5 times was observed.

When analyzing the collected snow samples using flame photometry, it was shown that at a distance of 5 m near the road, the concentration of Na⁺ was maximum and amounted to 342.7 ± 7.9 mM. The levels of Ca²⁺ and K⁺ in the samples were 10 and 1000 times lower, respectively. For all the analyzed ions, a regular decrease in concentration was observed when moving away from the highway. When cultivating forsythia and lilac on a medium with NaCl, starting from a concentration of 20 mM (equivalent to the concentration of Na⁺ in snow samples at a distance of 25 m from the road), a decrease in shoot growth was observed by 2.3 times and by 75%, respectively. With an increase in the concentration of sodium chloride, the inhibition of growth processes naturally increased.