

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ  
СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА RUMEX CONFERTUS**

**Гаврилькова Е.А., Глеуконова С.У., Юн А.Д., Химонен В.В.**

*Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, г. Караганда, Казахстан*

В данной статье оценено влияние регуляторов роста (хлорелла, гетероауксин, эпин Экстра, корневин, гумат) на показатели прорастания семян *Rumex confertus* при замораживании в жидком азоте. Наилучшая всхожесть наблюдалась у семян, предварительно хранимых в парах жидкого азота с последующей предпосевной обработкой гетероауксином в течение суток.

**Ключевые слова:** *Rumex confertus*, показатели прорастания, криодепонирование, хлорелла, гетероауксин, эпин Экстра, корневин, гумат.

This article evaluates the effect of growth regulators (chlorella, heteroauxine, epin Extra, kornevin, humate) on germination rates of *Rumex confertus* seeds when frozen in liquid nitrogen. The best germination was observed in seeds previously stored in liquid nitrogen vapors, followed by pre-sowing treatment with heteroauxine during the day.

**Keywords:** *Rumex confertus*, germination indices, cryodeposition, chlorella, heteroauxine, epin Extra, kornevin, humate.

В настоящее время остро стоит проблема обеспечения растительными ресурсами различных видов промышленности. Для восстановления естественных популяций растений, необходимы методы сохранения растительного материала. Одним из перспективных методов, позволяющих сохранить гермоплазму растений, является криодепонирование в парах жидкого азота. Данный метод позволяет хранить растительный материал неограниченно долгое время, по сравнению с традиционными методиками хранения при положительных температурах. Деponирование семян в жидком азоте позволяет сохранить показатели жизнеспособности и генетическую полноценность продолжительное время [1].

Методы и способы криодепонирования признаны большинством стран ближнего и дальнего зарубежья, и является наиболее эффективным и удобным методом для длительного сохранения семян. В данной статье оценено влияние регуляторов роста на показатели жизнеспособности *Rumex confertus* при замораживании в жидком азоте.

**Материалы и методы.** Объектом исследования являлся семенной материал *Rumex confertus* из семейства *Polygonaceae*. Многолетнее корневищное травянистое растение высотой от 80 до 150 см., имеющее техническое, лекарственное: слабительное, вяжущее, антигельминтное, противочинготное, кровоостанавливающее, ранозаживляющее, сосудукрепляющее, противовоспалительное, сосудосуживающее, гипотензивное, для лечения туберкулеза и алкоголизма, при дизентерии и новообразованиях, кормовое, медоносное, сорное значение [2].

В экспериментах производили определение степени сохранения всхожести и энергии прорастания семян *Rumex confertus* по общепринятым методикам [3, 4]. Перед посевом семян чашки Петри обрабатывались 90%-ым спиртом, затем помещали в чашку Петри меньшего диаметра два

диска фильтровальной бумаги, смоченной дистиллированной водой. Перед посевом семена дезинфицировались 3%-ым раствором перекиси водорода либо 0,5%-ым раствором перманганата калия. Затем производился посев семян на двух слоях фильтровальной бумаги увлажненной дистиллированной водой. Чашки Петри с посаженными семенами устанавливались в климатическую камеру при температурном режиме +24°C и постоянной степени освещенности. Чашки Петри ежедневно проверялись на степень влажности, при необходимости осуществлялся полив семенного материала дистиллированной водой. Наиважнейшим фактором является не допущения переувлажнения фильтровальной бумаги, так как может развиваться грибная флора (мукор). Ежедневно чашки Петри приоткрывали на 15-20 секунд для изменения газового состава в чашках Петри. Ежедневно проводилось наблюдение за прорастанием семенного материала, а также за ростом и развитием проростка.

Статистическую обработку, полученных результатов осуществляли согласно общепринятой методике Н.Л. Удольской [5] и с помощью онлайн калькулятора [6].

Быстрое замораживание проводилось в криобиологическом сосуде Дьюара (Х-34БМ), в котором находился жидкий азот с температурой -196°C. В целях изучения влияния регуляторов роста на показатели прорастания семян были проведены следующие варианты эксперимента: с предварительной обработкой семенного материала в течение суток регуляторами роста и дальнейшим погружением в криобиологические пробирки и их помещением в пары сжиженного азота на трое суток; в чашках Петри семена погружались в регуляторы роста на одни сутки и далее производился их посев в чашки Петри с дисками фильтровальной бумаги.

В качестве регуляторов роста были применены следующие стимуляторы: корнеобразования - гетероауксин, корневин; увеличивающие устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам среды - эпин Экстра, гуматы; роста корневой системы и формирования завязи - суспензия хлореллы.

После применения регуляторов роста семенной материал не промывался дистиллированной водой.

**Результаты и их обсуждение.** Проанализировав результаты проведенных экспериментов, было определено, что регуляторы роста оказывают положительное влияние на показатели прорастания семенного материала *Rumex confertus*. Проведя сравнительный анализ, проведенных опытов с применяемыми регуляторами роста: суспензией хлореллы, гетероауксином, корневином, определена лучшая всхожесть семян, обработанных гетероауксином и предварительно депонируемых в парах жидкого азота (таблица 1).

**Таблица 1**

**Жизнеспособность семян *Rumex confertus*, испытывающих влияние регуляторов роста**

Показатели роста, %	Хлорелла		Гетероауксин		Корневин		Контроль
	Без крио	С крио	Без крио	С крио	Без крио	С крио	
Энергия прорастания	67,5±1,8	66,75±1 2,68	55,0±1, 0	96,25± 2,76	87,5±5, 53	64,5±13 ,51	92,5±2,89
Всхожесть	67,5±1,8	88,75±5 ,95	55,0±1, 0	96,25± 2,76	87,5±5, 53	82,0±7, 36	97,5±2,89

Проведя сравнительный анализ экспериментов с исследованием влияния суспензии хлореллы на показатели прорастания семян, было определено, что лучшая всхожесть наблюдалась у семян, предварительно депонируемых в сжиженном азоте. Всхожесть в данном эксперименте составила  $88,75 \pm 5,95\%$ , что ниже контрольных значений на  $8,75\%$ .

Наилучшая всхожесть семян *Rumexconfertus* в вариантах опыта с гетероауксином наблюдалась с предварительным криодепонированием -  $96,25 \pm 2,76\%$ , что ниже контрольных значений на  $1,25\%$ . Энергия прорастания и всхожесть семенного материала *Rumexconfertus* оказалась ниже контрольных значений в вариантах эксперимента без криодепонирования на  $10\%$ , а с хранением в сжиженном азоте –  $15,5\%$ , при применении корневина в качестве регулятора роста.

Таким образом, наилучшим регулятором роста из исследованных выше, обеспечивающим прорастание семян и активное формирование проростка, является раствор гетероауксина с предварительным криодепонированием семян в сжиженном азоте.

При рассмотрении воздействия гумата и эпина Экстра в качестве регуляторов роста была продемонстрирована положительная динамика прорастания семян *Rumex confertus*. Лучшую всхожесть продемонстрировали семена с предварительным хранением в парах жидкого азота в течение суток и последующим выдерживанием в течение 24 часов в гумате -  $88,75 \pm 5,95\%$ , что ниже контрольных значений на  $8,75\%$  (таблица 2).

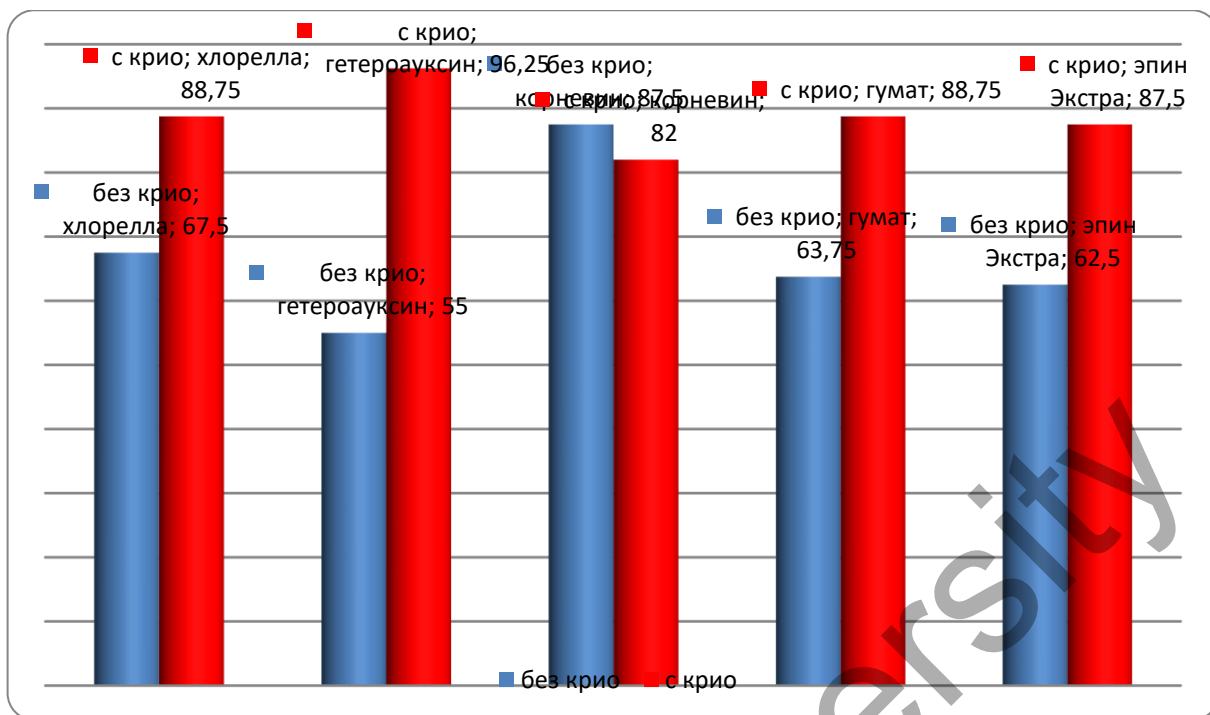
Таблица 2

**Показатели прорастания семян *Rumex confertus*, обработанных регуляторами роста**

Показатели роста, %	Гумат		Эпин Экстра		контроль
	Без крио	С крио	Без крио	С крио	
Энергия прорастания	$63,75 \pm 8,62$	$75,0 \pm 3,33$	$62,5 \pm 5,53$	$67,5 \pm 2,89$	$92,5 \pm 2,89$
Всхожесть	$63,75 \pm 8,62$	$88,75 \pm 5,95$	$62,5 \pm 5,53$	$87,5 \pm 2,89$	$97,5 \pm 2,89$

В экспериментах с применением эпина Экстра наблюдалось снижение показателей прорастания семенного материала без криодепонирования исследуемого вида по сравнению с контролем на  $35\%$ . При сравнительном анализе применяемых регуляторов роста эпина Экстра и гумата, рекомендуется использовать гуматы.

Проведя сравнительный анализ использования регуляторов роста: суспензии хлореллы, эпина Экстра, гетероауксина, гумата, корневина, была определена наилучшая всхожесть семян испытуемого вида *Rumexconfertus*. Семена, предварительно депонируемые в течение суток в парах жидкого азота, и обработанные в течение 24 часов в гетероауксине продемонстрировали наилучшую всхожесть семян –  $96,25 \pm 2,76\%$  (рисунок 1).



**Рисунок 1. Процент всхожести семенного материала *Rumex confertus* в различных регуляторах роста**

Таким образом, на основании проведенных экспериментов были сформулированы выводы и оценено влияние регуляторов роста на всхожесть семян *Rumex confertus* при замораживании в жидком азоте. Наилучшая всхожесть наблюдалась у криодепонированных семян с последующей предпосевной обработкой гетероауксином.

#### Список литературы:

1. Kameswara Rao N. Plant genetic resources: Advancing conservation and use through biotechnology // African Journal of Biotechnology. – 2004. - № 3(2). - P. 136-145.
2. Павлов Н.В. Флора Казахстана. - Т. 6. - Алматы, 1969. – С. 327-328.
3. Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур. – М.: Издательство стандартов, 1973. – С. 270-278.
4. Додонова, А. Ш., Гаврилькова, Е. А., Ишмуратова, М. Ю., Тлеукунова, С. У. Рекомендации по криоконсервации семенного материала лекарственных и эндемичных видов растений. – Караганда: Полиграфист – 2017. – 76 с.
5. Удольская Н. Л. Введение в биометрию. – Алма-Ата: Наука. – 1976. – 45 с.
6. Инструмент подсчета. Электронный ресурс: <https://medstatistic.ru/calculators.html>

УДК 615.322

#### ***PINUS SYLVESTRIS* ҚЫЛҚАНЫ СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ЦИТОТОКСИКАЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ**

Жумина А.Г., Қожадиясова Г.С., Оразбай А.Д.