

## ФИТОТОКСИЧНОСТЬ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКОВ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

*Представлены результаты исследования снега окрестностей города Красноярск методом фитотестирования. Несмотря на то, что Красноярск является крупным мегаполисом, в его черте и окрестностях расположено очень много участков, где жители занимаются выращиванием различных культур.*

**Ключевые слова:** снег, биотестирование, токсичность, фитотоксичность.

*N.S. Napesochny*

## PHYTO-TOXICITY OF SNOW COVER IN FARMLANDS IN THE CITY OF KRASNOYARSK

*The research results of the snow cover monitoring in the surroundings of Krasnoyarsk by the phyto-testing method are presented in the article. In spite of the fact that Krasnoyarsk is a large megalopolis there are many plots in its surroundings where people grow different crops.*

**Key words:** snow, bio-testing, toxicity, phyto-toxicity.

---

**Введение.** Город Красноярск является мегаполисом, в черте которого находятся населенные пункты и приусадебные участки. Современное развитие промышленности, влияние выбросов в атмосферу отражается, безусловно, на качестве растениеводческой продукции и соответственно на здоровье человека [2, 3, 6, 7].

Снег является аккумулятором загрязнения атмосферы, так как при образовании и выпадении снега концентрация загрязняющих веществ в нем на 2–3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Он накапливает за определенный период загрязняющие вещества и отдает их при снеготаянии в окружающую среду. С талыми водами загрязняющие вещества могут переместиться на значительные расстояния от мест их выпадения. Снежный покров способствует перераспределению загрязняющих веществ во времени и пространстве [2, 6].

Снег служит индикатором атмосферного загрязнения разными веществами, в том числе соединениями, содержащими азот, являющимися источниками накопления растениями нитратов. В связи с этим большое значение имеет биологический мониторинг качества снегового покрова и в частности методы биотестирования [1, 4].

**Цель исследования:** мониторинг состояния снежного покрова приусадебных участков разных районов г. Красноярск методом фитотестирования.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследования являлись образцы снега (талая вода) в районах г. Красноярск: Ветлужанка, Академгородок, Покровка, Красфарма и Станция Бугач, – имеющих разную степень антропогенной нагрузки. Присутствие загрязняющих соединений в снежном покрове показательны в осенне-зимний период для территорий, находящихся вблизи воздействия предприятий и автотранспорта. В весенне-летний период концентрация этих веществ уменьшается из-за усвоения их растениями.

Биотестирование – метод определения степени токсического воздействия физико-химических и биологических факторов среды, потенциально опасных для живых организмов данной экосистемы [5]. Тест-объектами являлись семена салата сорта Салатный и редиса сорта Раннеспелый, так как культуры, высеваемые одними из первых, испытывают максимальную нагрузку при воздействии токсических веществ, содержащихся в талой воде.

Основным материалом были пробы снега, полученные с разных экспериментальных площадок в период с ноября 2013 г. по март 2014 г. как в период максимальных снегопадов, так и в начале снеготаяния.

Пробы брали на расстоянии 1 м с помощью снегомера. Отобранный снег растапливали в лаборатории при комнатной температуре. Снеговую воду использовали в опытах по определению аммонийных соединений, нитратов, нитритов [1, 3]. Ион аммония определяли на фотоколориметре с помощью реактива Несслера. Определение нитратов проводили с помощью реактива Грисса на фотоколориметре. Наличие нитратов определяли с помощью визуальной оценки окрашенных соединений при взаимодействии нитратов с дифениламином.

Проращивание семян салата и редиса проводили по стандартной методике в чашках Петри (ГОСТ 12038-84). Определение энергии прорастания тест-культур проводили на 3-й день опыта; всхожесть – на 6-й день опыта. Опыт был заложен в трехкратной повторности методом рулонной культуры.

**Результаты исследования.** В результате исследования (табл. 1, 2) получены результаты по энергии прорастания и всхожести тест-объектов.

Таблица 1

**Энергия прорастания и всхожесть семян салата в вариантах опыта, %\***

Вариант	Повторность			Среднее
	1	2	3	
Энергия прорастания				
Контроль	95	93	92	93,3
Ветлужанка	91	99	100	96,6
Академгородок	100	98	96	98,0
Покровка	96	86	84	88,6
Красфарма	91	98	93	94,0
Станция Бугач	92	95	97	94,6
Всхожесть				
Контроль	100	100	100	100,0
Ветлужанка	99	100	100	99,6
Академгородок	100	100	100	100,0
Покровка	95	98	99	97,3
Красфарма	93	97	95	95,0
Станция Бугач	93	97	97	95,6

\*Разница достоверна: НСР = 4,31.

Таблица 2

**Энергия прорастания и всхожесть семян редиса в вариантах опыта, %\***

Вариант	Повторность			Среднее
	1	2	3	
Энергия прорастания				
Контроль	98	96	100	98,0
Ветлужанка	84	86	88	86,0
Академгородок	90	97	86	91,0
Покровка	86	83	84	84,6
Красфарма	81	88	83	84,0
Станция Бугач	82	81	87	83,3
Всхожесть				
Контроль	100	100	100	100,0
Ветлужанка	90	98	100	96,0
Академгородок	98	100	97	98,3
Покровка	93	92	95	93,3
Красфарма	88	91	85	88,0
Станция Бугач	83	86	88	85,6

\*Разница достоверна: НСР = 4,19.

Максимальная энергия прорастания семян салата по сравнению с контролем наблюдается для районов исследования Академгородок и Ветлужанка, а минимальная – для районов Покровка и Красфарма. Увеличение длины проростков семян салата в пробе талой воды отмечено также в Академгородке и Ветлужанке (3,5 см). Наиболее низкие показатели в пробе талой воды отмечены в районах Красфарма и станция Бугач (2,4 см).

Максимальная энергия прорастания семян редиса по сравнению с контролем наблюдается для районов исследования Академгородок и Ветлужанка, а минимальная – для районов Красфарма и станция Бугач. Увеличение длины проростков семян редиса в пробе талой воды отмечено также в Академгородке и Ветлужанке (3,8 см). Наиболее низкие показатели в пробе талой воды отмечены в районах Красфарма и станция Бугач (2,1 см).

Показатели фитотоксичности талой воды в районах исследования приведены в таблице 3.

В пробах талой воды из районов исследования ионы аммония определены в концентрациях, превышающих ПДК. Содержание нитритов в пробах талой воды превышает ПДК для районов Красфарма и станция Бугач.

Таблица 3

**Содержание химических элементов в снежном покрове исследуемых районов г. Красноярска**

Район исследования	Показатель	
	Аммонийные соединения, мг/л	Нитриты, мг/л
Контроль	0,3	0,08
Ветлужанка	0,7	0,07
Академгородок	0,6	0,06
Покровка	0,6	0,05
Красфарма	1,0	0,10
Станция Бугач	1,1	0,10
ПДК	0,5	0,08

**Выводы:**

1. Снег является аккумулятором загрязнения атмосферы, так как при образовании и выпадении снега концентрация загрязняющих веществ в нем на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе.

2. Тест-объектами являлись семена салата сорта Салатный и редиса сорта Раннеспелый, так как культуры, высеваемые одними из первых, испытывают максимальную нагрузку при воздействии токсических веществ, содержащихся в талой воде.

3. В результате фитотестирования оптимальными для выращивания зеленых культур являются районы Ветлужанка и Академгородок. В пробах талой воды из этих районов исследования ионы аммония определены в концентрациях, превышающих ПДК.

**Литература**

1. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 155 с.
2. Демиденко Г.А., Владимирова Д.С. Оценка антропогенного загрязнения снежного покрова левобережья г. Красноярска // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 9. – С. 120–125.
3. Демиденко Г.А., Напесочный Н.С. Оценка токсичности снегового покрова приусадебных участков, расположенных в черте г. Красноярска // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 6. – С. 176–182.
4. Демиденко Г.А., Фомина Н.В. Мониторинг окружающей среды / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 154 с.
5. Жмур Н.С. Государственный и производственный контроль токсичности вод методами биотестирования в России / Междунар. Дом сотрудничества. – М., 1997. – 144 с.
6. Кузьмин П.П. Процесс таяния снежного покрова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1981. – 345 с.
7. Напесочный Н.С., Демиденко Г.А. Оценка фитотоксичности снежного покрова окрестностей города Красноярска // Инновационные тенденции развития Российской науки: мат-лы VIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Красноярск, 2015. – С. 53–56.