

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ФГАОУВПО «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ  
КАФЕДРА БИОЭКОЛОГИИ, ГИГИЕНЫ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ

Специальность: 020803.65 – биоэкология

Специализация: биолог-эколог

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

СТУДЕНТКИ V КУРСА

АХМЕТЗЯНОВОЙ ГУЛЬШАТ ХАЛИТОВНЫ

**КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ СКАШИВАНИЯ И ЗАГРЯЗНЕННОСТИ  
АТМОСФЕРЫ НА РЕПРОДУКЦИЮ ОДУВАНЧИКА  
ЛЕКАРСТВЕННОГО (*TARAXACUM OFFICINALE WIGG.*) ГОРОДСКИХ  
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ**

**Работа завершена:**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г. \_\_\_\_\_ (Г.Х. Ахметзянова)

**Рекомендуется к защите:**

Научный руководитель  
кандидат биологических наук, доцент

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г. \_\_\_\_\_ (В.Н. Воробьев)

**Работа допущена к защите:**

Заведующий кафедрой  
доктор биологических наук, профессор

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г. \_\_\_\_\_ (И.И.Рахимов)

Казань–2015

## Оглавление

<b>Список сокращений</b> .....	3
Введение.....	4
<b>Глава 1. Обзор литературы</b> .....	7
1.1. Биологический контроль окружающей среды .....	7
1.2. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Области применения биоиндикаторов. Оценка качества воздуха.....	7
1.3. Возможности применения одуванчика лекарственного в качестве биоиндикатора экологического состояния среды .....	10
1.4. Морфологическое описание .....	10
1.5. Онтогенез. Способы размножения и распространения одуванчика лекарственного .....	13
1.6. Жизнеспособность семян <i>Taraxacum officinale</i> после цветения .....	17
1.7. Влияние атмосферных загрязнителей на растения .....	17
1.7.1. Диоксид серы.....	21
1.7.2. Оксид азота .....	23
1.7.3. Аммиак.....	24
1.7.4. Пыль .....	24
1.8. Перекисное окисление липидов (ПОЛ).....	25
<b>Глава 2. Материалы и методы исследования</b> .....	31
2.1. Объект исследования.....	31
2.2. Определение уровня перекисного окисления липидов (содержания малонового диальдегида МДА).....	31
2.3. Сбор растительного материала.....	33
2.4. Оценка загрязненности автотранспортом .....	34
2.5. Оценка параметров воспроизводства и прорастания семян .....	34
2.6. Дыхание проростков.....	36
2.7. Статистический анализ.....	36
<b>Глава 3. Результаты и обсуждение</b> .....	38
Выводы .....	44
Литература .....	45

## Введение

В последние десятилетия в связи с быстрым развитием автомобильного транспорта существенно обострились проблемы воздействия его на окружающую среду [Денисов, 2003; Захаров и др., 2007]. Автомобили сжигают огромное количество нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом атмосфере. Поскольку основная масса автомобилей сконцентрирована в крупных городах, воздух этих городов не только обедняется кислородом, но и загрязняется вредными компонентами отработавших газов [Павлова, 2000].

В связи с этим остро ощущается потребность в научно–обоснованных и рациональных мероприятиях по предотвращению загрязнения атмосферы и сохранению нормальных условий жизни людей и биосферы в целом [Илькун, 1978]. В частности, на сегодняшний день актуальной является разработка методов и критериев, которые могли бы адекватно отражать уровень антропогенных воздействий с учетом комплексного характера загрязнения и диагностировать ранние нарушения в наиболее чувствительных компонентах биотических сообществ [Мелехова, Егорова, 2007].

Надежными индикаторами загрязнения природной среды различными токсическими веществами считаются растения. Это связано с тем, что они не могут уйти от стрессового воздействия, и вынуждены адаптироваться к нему с помощью физиолого-биохимических и анатомо-морфологических перестроек организма. Фиксация и оценка этих изменений дают достоверную картину условий места произрастания растений и отражают состояние городской среды [Пестова, Рязанцева, 2004].

К показателям загрязненности относят и снижение жизнеспособности семенного потомства [Позолотина, 2001; Позолотина и др., 2006; Martinkova, 2011]. Загрязнение окружающей среды может приводить не только к снижению семенной продуктивности растений [Ahmed 2009; Zvereva *et al.*, 2010], но и к увеличению данного параметра [Turmuhametova *et al.*, 2009, Савинов 1998; Жуйкова *и др.* 2002; Zvereva *et al.*, 2005, Erofeeva 2014].

Однако, эти противоречия не учитываются в биомониторинге основанном на репродукции семян [Klumpp *et al.*, .2004]. Интерпретация результатов по влиянию загрязнения на растения усложняется при учете таких явлений как гормезис [Cedergreen *et al.* 2007; Calabrese *et al.*, 2009] и парадоксальные эффекты [Schatz 1999; Batyan *et al.*, 2009.; Smith *et al.* 2012]. Гормезис — стимуляция какой-либо системы организма низкой дозой и торможение при высоких дозах [Calabrese, 2008]. Парадоксальные эффекты проявляются в следующем: токсический эффект усиливается при снижении концентрации или дозы токсиканта и наоборот, с увеличением дозы наблюдается уменьшение токсического эффекта [Schatz *et al.*, 1964; Batyan *et al.*, 2009].

Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. *s.l.*) широко используется в качестве тест-объекта экологических исследований [Евсеева., 2002; Савинов и др., 2007; Шашурин, Журавская, 2007; Воробьев и др., 2014; Erofeeva, 2014]. Он часто встречается на урбанизированных территориях вблизи дорог с различной интенсивностью движения. Известны исследования по влиянию скашивания на репродуктивность одуванчика [Martinkova, 2011]. Однако до сих пор открытым остается вопрос о том, как изменяются репродуктивные возможности одуванчика в условиях функционирования городских служб, когда на фактор влияния выбросов автотранспорта накладывается другой – периодическое скашивание.

**Целью данной работы** было установление зависимости репродуктивных возможностей одуванчика (*Taraxacum officinale* Wigg. *s.l.*) в условиях периодического скашивания от интенсивности движения автомобилей.

В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи**:

1. охарактеризовать зависимость между интенсивностью транспортного потока и степенью перекисного окисления липидов в листьях одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.);
2. оценить изменение количественных показателей семенной продуктивности дозревших после отсечения соцветия семян (масса

и количество семян в корзинке) от степени загрязненности атмосферы;

3. определить характер зависимости количества способных прорасти семян, полученных от срезанных соцветий, от уровня загрязненности атмосферы автомобильным транспортом.
4. выявить наличие взаимосвязи между степенью поврежденности мембран материнских растений и уровнем дыхания у проростков, полученных из семян этих растений в градиенте загрязненности атмосферы автомобильным транспортом.

## **Выводы**

1. Показано, что зависимость концентрации МДА в листьях одуванчика от степени загрязненности атмосферы не является монотонной и относится к парадоксальным эффектам.
2. Обнаружены отличия в зависимостях массы и числа семян в срезанных соцветиях. Масса семян не зависит от загрязненности, а число семян в корзинке растет с увеличением автомобильного трафика.
3. Установлена особенность формирования способных прорасти семян в срезанных соцветиях, которая монотонно зависит от уровня загрязненности атмосферы автомобильным транспортом. С увеличением загрязненности уменьшается число проросших семян.
4. Обнаружена обратная зависимость между показателями дыхания проростков и ПОЛ в градиенте загрязненности.