

УДК 653.723.630*16

ПРИРОДООХРАННОЕ ВОСПИТАНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Любовь Алексеевна Фролова¹

кандидат биологических наук, доцент

Ljubafr@rambler.ru

Ольга Михайловна Золотова¹

зав.кафедрой биологии и химии

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

zolotova.olga1@mail.ru

Юлия Александровна Федуллова¹

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

uliafed@mail.ru

Полина Александровна Хабарова²

магистр

¹Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

²Московский государственный институт международных отношений

Москва, Россия

Аннотация. Работа посвящена изучению вопросов прогнозирования степени опасностей загрязнения природной среды генотоксикант

Ключевые слова: природоохранное воспитание, генные мутации, генетический мониторинг, аллель, множественный аллелизм.

Формирование экологической культуры это сложный процесс, требующий эффективных методических приемов, убедительного фактического материала. Основой формирования экологической культуры является экологическое образование обучающихся, которое должно быть тесно связано с проблемами окружающей среды, практикой жизни родного края, основано на убедительном фактическом материале.

Экологическое обучение способствует не только визуализации теоретических законов и явлений природы, но и пробуждает интерес к проблемам загрязнения природной среды той местности, где он живет, к сохранности и бережному ее использованию. Это способствует более активному вовлечению обучающихся в проекты, научно-исследовательскую работу по изучению вопросов охраны окружающей среды.

Одной из эффективных форм работы по формированию экологического мышления, является экспериментальная деятельность, в ходе которой происходит непосредственное общение обучающихся с природой, формируются элементы рационального природопользования пробуждается.

Цель – изучение вопросов прогнозирования степени опасностей загрязнения природной среды генотоксикантами

В настоящее время, в качестве тест-объектов в системе генетического мониторинга, активно используют для оценки генетической стабильности территорий, растения-индикаторы. В нашем эксперименте, таким чувствительным к генетически активным веществам окружающей среды оказался клевер белый. Дело в том, что у клевера белого под действием генотоксикантов происходят точковые мутации в гене V, приводящие к возникновению серии множественных аллелей этого гена, которые детерминируют разнообразные по форме и местоположению «седые пятна» на его листьях.

Диапазон возможных вариаций этого гена весьма широк и позволяет судить о степени загрязнения окружающей среды генотоксикантами.

Нами было проведено изучение фенофона дикорастущих популяций клевера белого, произрастающих в различных экологических условиях. В качестве фенотипических признаков были взяты дискретные вариации фенотипического признака – формы и расположения «седого пятна» на листьях клевера.

Исследования проводили в г. Мичуринске. В качестве пробных площадок были выбраны две популяции клевера белого, расположенные в местах с разной антропогенной нагрузкой. Популяция №1 находилась в районе ландшафтного парка улицы Набережной, популяция №2 – на территории, расположенной на пересечении улиц Марата и Украинской, в непосредственной близости от проезжей части.

В популяциях клевера белого проводили подсчет листьев растений *Trifolium repens*, различающихся характером «седого пятна» на его листьях. Учитывалось как наличие, так и экспрессивность его проявления.

В целом, на обеих экспериментальных площадках, было выделено 4 морфы *Trifolium repens*, различающихся по вариациям, затрагивающим "седину" на отдельных листовых пластинках. Все выделенные морфы в структуре популяций встречались неравномерно.

Анализируя соотношение типов морф, мы обнаружили, что в фенофоне обеих популяций прослеживалось доминирование морфы №1 (60% - популяция №1 и 47% -- популяция №2), особенностью которой было отсутствие «седины» (табл. №1,2,3).. Остальные морфы были распределены неравномерно и значительно различались по количеству представленных особей (рис. №1,2). Так, в популяции №1 многочисленной была морфа №2, на листьях которой имелись невысокие л-образные полные «седые пятна» и №4, у которой в центре листа были маленького размера «седые треугольные пятна» (26% и 14% соответственно). Полностью отсутствовала морфа №3, характеризующаяся большим сплошным «седым пятном» в центре.

Таблица 1

Типы морф *Trifolium repens*, произрастающих на исследуемых площадках

№ Морфы	Описание морфы	Вариации фенов
Морфа 1	Листья тройчатые, нижние на длинных, верхние на коротких черешках. Листочки нижних листьев обратнояйцевидные, верхние овальные или яйцевидные, снизу обычно более опушенные. На листочках отсутствует «седой рисунок» .	
Морфа 2	Листья тройчатые, нижние на длинных, верхние на коротких черешках. Листочки нижних листьев обратнояйцевидные, верхние овальные или яйцевидные, снизу обычно более опушенные. На листьях, ближе к середине листа, имеется невысокое л-образное полное «седое пятно» .	
Морфа 3	Листья тройчатые, нижние на длинных, верхние на коротких черешках. Листочки нижних листьев обратнояйцевидные, верхние овальные или яйцевидные, снизу обычно более опушенные. На листьях, в центре, имеется большое сплошное «седое пятно»	
Морфа 4	Листья тройчатые, нижние на длинных, верхние на коротких черешках. Листочки нижних листьев обратнояйцевидные, верхние овальные или яйцевидные. На листьях, в центре, имеется «седое треугольное пятно», маленького размера ..	

В популяции №2 была выявлена морфа №3, у которой значительная часть середины листовой пластинки была представлена клетками палисадной паренхимы, в которых отсутствовал хлорофилл.

Таблица 2

Фенофонд популяции

Морфа	Количество особей	Доля, %
Морфа1	90	60%
Морфа2	39	26%
Морфа3	0	0%

Морфа4	21	14%
Итого	150	100%

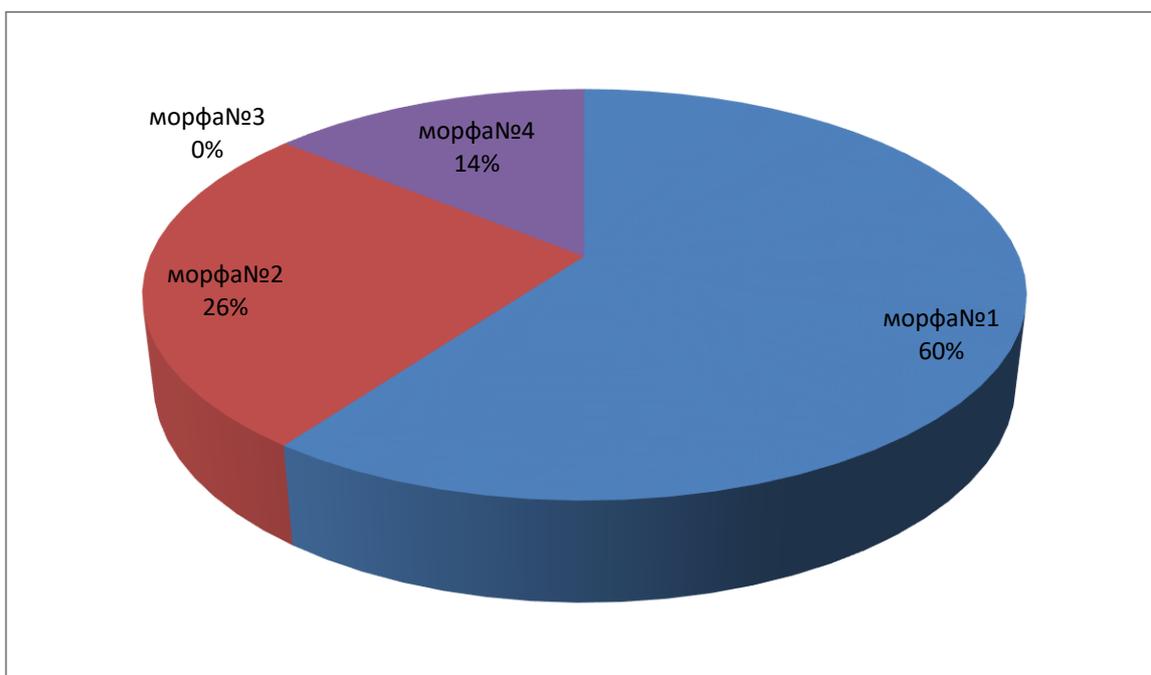


Рисунок 1 - Гистограмма частоты встречаемости морф в популяции №1

Анализ дискретных вариаций фенотипического признака – формы и расположения «седого пятна» на его листьях, на диагностических площадках в популяциях №1 и №2 позволяет сделать вывод не только о степени загрязнения окружающей среды генотоксикантами, но и помогает учащимся осознать опасность загрязнения природы и значимость ее охраны.

Таблица 3

Фенофонд популяции № 3

Морфа	Количество особей	Доля, %
Морфа1	70	47%
Морфа2	40	27%
Морфа3	35	23%
Морфа4	5	3%
Итого	150	100%

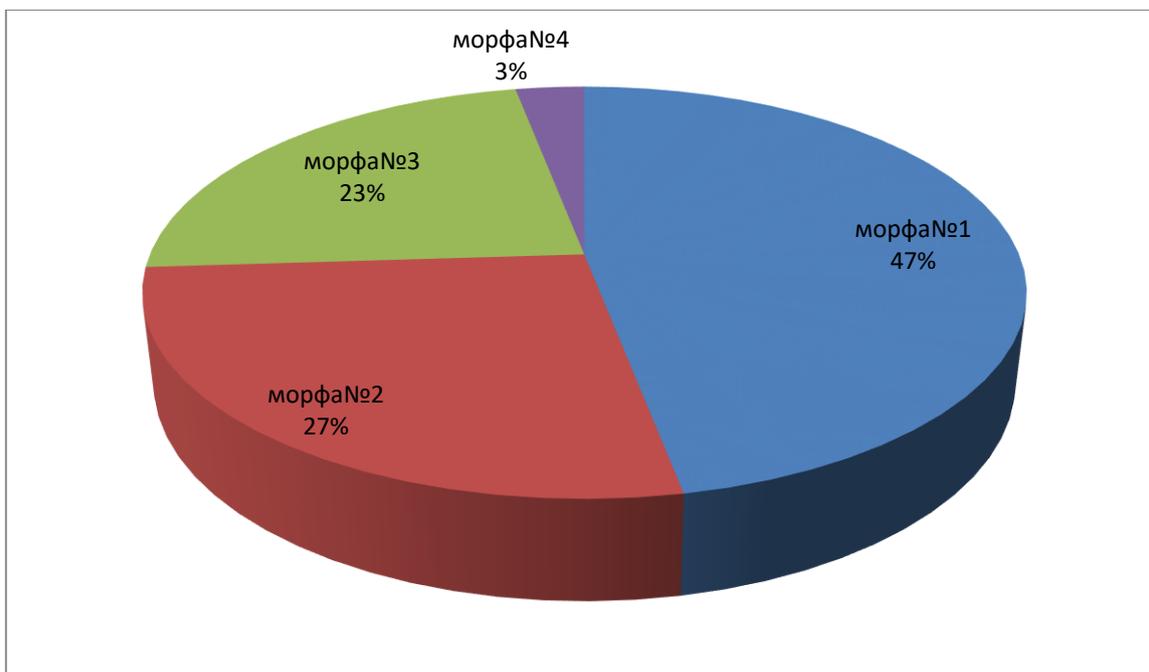


Рисунок 2 - Гистограмма частоты встречаемости морф в популяции №2

Установлено, что изученные нами популяции *Trifolium repens*, обладает достаточно высокой частотой встречаемости фенотипов, выраженных наличием различных по форме, месту положения, размеру и интенсивности окраски «серых пятен» на листовых пластинках. Таким образом, полученный фактический материал свидетельствует о наличии, значительного антропогенного влияния на исследуемые популяции, т.к. совокупный процент присутствия мутантных форм близок к пятидесяти процентам (47%) или превышает его (60%).

Список литературы:

1. Фролова Л.А. Использование интерактивных методов в образовательном процессе // Современные педагогические технологии в организации образовательного пространства региона: сборник материалов Областной научно-практической конференции (24 апреля 2018 г.). Под общей редакцией Е.С. Симбирских. Мичуринск: Изд-во ООО «БиС». 2018. С.177-180.

2. Фролова Л.А. Изучение концентрации аллельных форм гена I в популяциях человека на примере г. Мичуринска // Тамбов на карте генеральной: социокультурный, образовательный, духовно-нравственный

аспекты развития региона: сборник материалов Всероссийской научной конференции (20 мая 2016 г.).

3. Фролова Л.А., Демочкина С.С., Костырина Т.В. Закономерности формообразовательного процесса в потомстве от скрещивания разнохромосомных форм смородины чёрной // Наука и Образование. 2018. № 3-4. С. 49.

4. Цитологический анализ сеянцев от свободного опыления автотриплоидных форм смородины черной / Л.А. Фролова, Л.П. Петрищева, Н.В. Попенко, М.Н. Клишина // Наука и Образование. 2019. №2-3. С.102-105.

5. Фролова Л.А. Экспериментальное получение мейотических тетраплоидов с помощью валентных скрещиваний // Актуальные проблемы науки и образования: сборник статей по итогам научно-исследовательской и инновационной работы Социально-педагогического института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Мичуринск издательство Мичуринского ГАУ. 2017. С. 243-246.

UDC 653.723.630*16

ENVIRONMENTAL EDUCATION OF STUDENTS IN THE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

Lyubov A. Frolova

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Ljubafr@rambler.ru

Olga M. Zolotova

Head of the Department of Biology and Chemistry Candidate of Agricultural

Sciences, Associate Professor

zolotova.olga1@mail.ru

Yulia A. Fedulova

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

uliafed@mail.ru

Michurinsk, Russia

Polina A. Khabarova

master Moscow State Institute of International Relations

Moscow, Russia

Annotation. The work is devoted to the study of issues of predicting the degree of danger of environmental pollution genotoxicant

Key words: environmental education, gene mutations, genetic monitoring, allele, multiple allelism.

Статья поступила в редакцию 19.10.2023; одобрена после рецензирования 20.12.2023; принята к публикации 25.12.2023.

The article was submitted 19.10.2023; approved after reviewing 20.12.2022; accepted for publication 25.12.2023.