

УДК 653.723.630*164

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕНЕТИКИ

Любовь Алексеевна Фролова

кандидат биологических наук, доцент

Ljubafr@rambler.ru

Ольга Михайловна Золотова

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

zolotova.olga1@mail.ru

Юлия Александровна Федулова

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

uliafed@mail.ru

Елена Александровна Анохина

магистр

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. Работа посвящена изучению вопросов формирования экологической культуры в процессе преподавания генетики. Получены интересные результаты по формированию экологической культуры у обучающихся путем использования в учебном процессе внеурочных практических заданий по изучению мутационной изменчивости у клевера ползучего, типов аллельного взаимодействия, элементов генетического мониторинга.

Ключевые слова: экологическая культура, генетический мониторинг, ген, аллель, множественный аллелизм, мутационная изменчивость.

С развитием экономики будут постоянно расти эффективность промышленности, расходы сырья и энергии, масштабы транспортного движения и потребление. Однако, очищающие и регулирующие силы природы не беспредельны. Появилась серьезная опасность загрязнения воздуха, воды и почвы генетически активными веществами. А это приводит к прямому воздействию на здоровье и жизнь человека, особенно на его геном. Проблемы охраны окружающей среды не могут быть решены специалистами в какой то одной области. Необходимо координировать работы в учебных заведениях, государственных и исследовательских организациях[1]. Знания, необходимые для охраны окружающей среды, должны стать предметом преподавания в школах и высших учебных заведениях.. Задача учителя на современном этапе – сформировать у детей экологическое мировоззрение, экологическую культуру. Экологическое воспитание базируется на овладении системой научных знаний, выработке умений и навыков по сохранению благоприятных условий природной среды. В процессе экологического воспитания большое значение имеет применение в научно-исследовательской работе обучающихся новых методик по оценке степени загрязнения окружающей среды. Существуют два подхода для решения этой проблемы: Первый, требует существенных экономических затрат -- определение концентрации мутагенов в окружающей среде идет с использованием современных приборов, химико-аналитических методов. Второй, экономически более выгодный, так как оценка генетической стабильности территорий осуществляется на основе готовых генетических приборов, природных растений--индикаторов мутагенности окружающей среды. живых тест-объектов в системе генетического мониторинга[5]. Исследования изменений по выявлению степени загрязнения окружающей среды генетически активными веществами показало, что наиболее чувствительным к мутагенам является тест-объект клевер ползучий, у которого под действием мутагенов окружающей среды происходят генные мутации в гене V, ,приводящие к возникновению свыше 11 аллельных состояний этого

гена, обозначаемых буквой V с индексами и определяющих нарушение нормального развития хлорофилла [6]. Фенотипическим проявлением генных мутаций (серии множественных аллелей гена V) являются разнообразные по форме рисунка «седого пятна» на листовых пластинках клевера т.е. разные по форме фены клевера, количество которых позволяет судить о степени загрязнения окружающей среды[2,7]. В связи с этим, исследования, посвященные изучению методики фитоиндикации генетической стабильности территорий с целью формирования экологической культуры у обучающихся весьма актуальны.

Цель – формирование экологической культуры у обучающихся в процессе изучения новой методики оценки генетической стабильности территорий

Для решения поставленных задач мы использовали выполнение внеурочных заданий, в процессе анализа которых обучающиеся подводятся к выводам о влиянии мутагенных факторов на живые организмы. Перед летними каникулами обучающимся дается летнее задание: ознакомиться с клевером ползучим, выяснить места его произрастания, выявить отличительные особенности его листовых пластинок (наличие – отсутствие «седого пятна») и собрать гербарий из растений, несущих разнообразные по форме «седые пятна». Предлагается найти две популяции клевера ползучего, расположенные на различном расстоянии от источников загрязнения окружающей среды. Провести учет в каждой популяции -- частоту встречаемости фенов клевера с рисунком «седого пятна» на листьях и суммарную частоту встречаемости всех фенов.

На первом этапе, на занятиях по генетике, обучающиеся, используя данные по учету фенов, изучали фенофонды каждой из исследуемых популяций по признаку наличия/отсутствия «седого пятна» на листовой пластинке, по разнообразию формы этого пятна. Выявили, что в условиях, подвергшихся большему воздействию антропогенных факторов встречается гораздо больше растений, имеющих «седое пятно» на листовой пластинке, и увеличивается

число разнообразных фенов. Так, в Популяции №1 (наиболее экологически чистый участок, находится в с. Заворонежское около озера Серебрянка) наблюдали наименьшее фенотипическое разнообразие. Абсолютное большинство – 93% популяции было представлено растениями, не имеющими «седого пятна» на листовой пластинке и 7% - имели «седое пятно» и были представлены 3 различными фенами (типами) рисунка «седого пятна». В популяции №2 – (наиболее загрязненный участок, находится в с. Заворонежское около АЗС) - 32% растений были мутантные, отсутствовал «седой рисунок» на листовой пластинке, мутантных форм было – 68%,, представлены 6 различными фенами (рис. 1,2).



Рисунок 1 - Фенофонд популяция №1- экологически чистый участок (68% растений клевера немутантные и 32% растений мутантных)

Изучение количества и формы фенов клевера ползучего позволяет обучающимся исследовать фенотипическую структуру экспериментальных популяций и сделать предварительные выводы о степени загрязнения окружающей среды.

На втором этапе обучающиеся идентифицировали генотипы встречающихся фенотипов и определяли генную структуру популяций №1 и №2. Популяция № 1 характеризуется наименьшей концентрацией аллелофонда и насчитывает 4 аллеля гена V, детерминирующего признак -- «седое пятно» на листовой пластинке: v, V, V^H, V^P. По мере ухудшения экологической обстановки концентрация аллелофонда возрастает и в популяции № 2 аллелефонд представлен 6 аллелями: v, V, V^H, V^P, V^{Bh}, V^F.



Рисунок 2 - Фенофонд популяция №2 – наиболее загрязненный участок (33% растений клевера немутантные и 67% растений мутантных)

Таким образом, популяция № 2, имеющая более широкий спектр аллелей, испытывает большее мутационное давление, чем популяция № 1, характеризующаяся невысокой концентрацией аллелефонда (Рис.3. 4).

Обучающиеся, исследуя разные генотипы, выявили, что аллели генотипа могут взаимодействовать как по типу доминирования, так и по типу кодоминирования. Это дает возможность идентифицировать рецессивные мутации. Согласно мутационной теории де Фриза в природе чаще возникают рецессивные мутации, их значительно больше, чем доминантных. Обучающиеся делают вывод, что фиксация рецессивных мутаций в компаундах клевера ползучего позволяет не только судить о степени мутационного давления, но и о скорости мутационного процесса в данном районе.

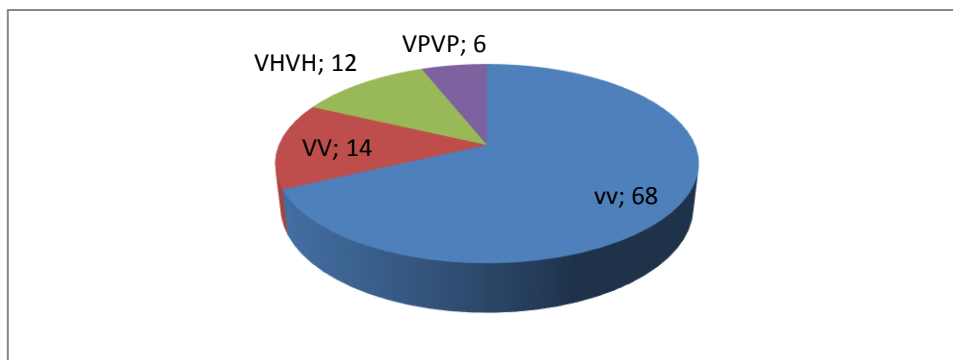


Рисунок 3 - Аллелофонд популяции №1- экологически чистый участок (немутантные растения-генотип: vv –68%; мутантные растения-генотипы: –VPVP -- 14%; генотип VHVH - 12%; генотип VV--.6%

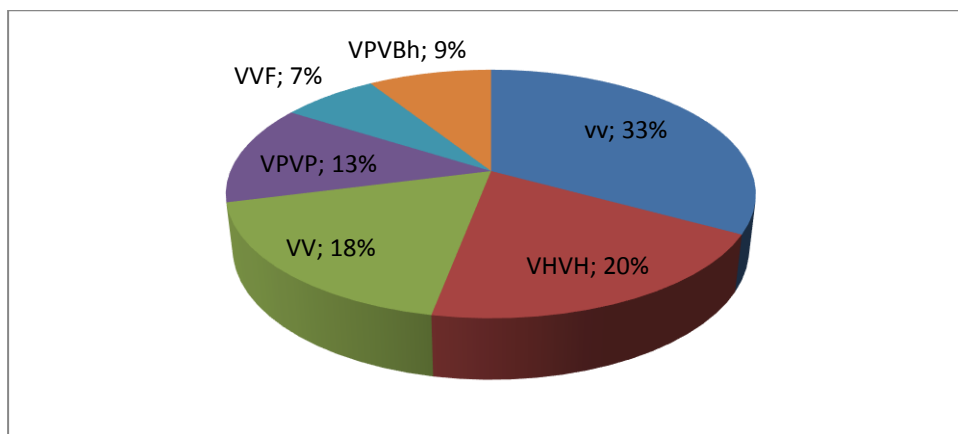


Рисунок – 4 Аллелофонд популяции №2- загрязненный участок (немутантные растения-генотип: vv – 33%; мутантные растения- генотипы: –VPVP -- 13%, генотип VHVH - 20%, генотип VV--.18%, VVF—7%, VPVBh—9%

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: социально-экономический, социокультурный, образовательный, духовно-нравственный аспекты развития региона: Сборник материалов Всероссийской научной конференции, Мичуринск, 20 мая 2016 года / Под общ. ред. В.Я. Никульшина. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2016. С. 171.
3. Захлебный А.Н. Школа и проблемы охраны природы: Содержание природоохранительного образования // М.: Педагогика. 1986. 184с.
4. Зверев И.Д., Суравегина И.Т. Экологическое образование школьников // М.: Педагогика. 1983. 160с.
5. Домшляк М.Г. Генетический мониторинг// Биология. 2004. № 48. С. 12-18.

6. Брюбейкер Д.Л. Сельскохозяйственная генетика / М.: просвещение, 1966.

7. Фролова, Л.А. Методические указания к самостоятельной работе по общей генетике: учеб.-метод. пособие по общей генетике для студ. пед. ин-тов. /Мичуринск: Изд-во МГПИ, 2009. 129 с.

UDC 653.723.630*164

FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE IN BIOLOGY LESSONS IN THE STUDY OF GENETICS

Lyubov A. Frolova

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Ljubafr@rambler.ru

Olga M. Zolotova

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

zolotova.olga1@mail.ru

Yulia A. Fedulova

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

uliafed@mail.ru

Elena A. Anokhina

master

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The work is devoted to the study of the formation of ecological culture in the process of teaching genetics. Interesting results have been obtained on the formation of ecological culture among students by using extracurricular practical tasks in the educational process to study mutational variability in creeping clover, types of allelic interaction, elements of genetic monitoring.

Keywords: ecological culture, genetic monitoring, gene, allele, multiple allelism, mutational variability.

Статья поступила в редакцию 30.09.2022; одобрена после рецензирования 10.12.2022; принята к публикации 20.12.2022.

The article was submitted 30.09.2022; approved after reviewing 10.12.2022; accepted for publication 20.12.2022.