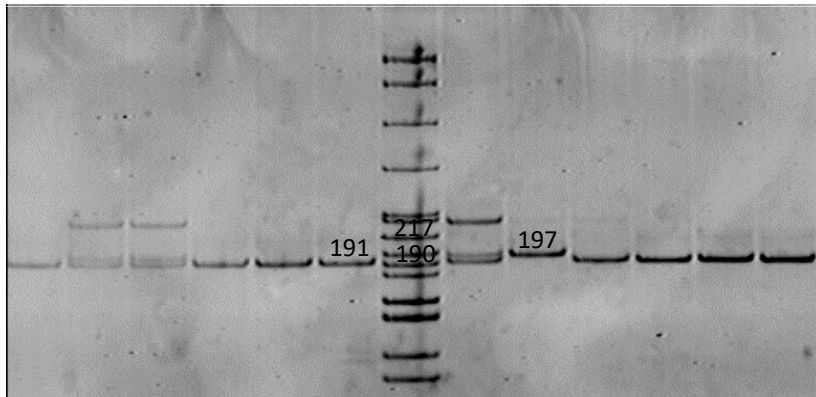


В настоящее время для исследования генетического разнообразия и внутривидовой дифференциации популяций хвойных пород деревьев широкое применение получили ДНК-методы, основанные на использовании кодоминантно наследуемых ядерных микросателлитных локусов. Микросателлитные маркеры используются в популяционных и экологических исследованиях для изучения генного течения, эффективного размера популяций, миграционных процессов, внутривидового распределения генетической изменчивости, степени дифференциации популяций. Целью данной работы являлось изучение генетического разнообразия ели сибирской, произрастающей в естественных насаждениях на территории Средней Сибири. Объектами исследования служили 5 популяций *Picea obovata* Ledeb., расположенных в таёжной, лесостепной и южно-сибирской горной лесорастительных зонах: Шушенская, Сухобузимская, Козульская, Тюхтетская, Богучанская.



Пример электрофореграммы ампликонов ДНК исследуемых выборок ели сибирской (праймер Pa_36)



Карта-схема расположения исследуемых выборок ели сибирской

Для анализа использовали 8 пар микросателлитных праймеров – SpaGG3, EATC1B02, EATC1E03, UAPgAG105, UAPgAG150A, UAPgAG150B, Pa 33, Pa 36. Полимеразную цепную реакцию ставили с применением коммерческого набора реактивов «ScreenMix» (ЗАО «Евроген», Россия). Продукты амплификации разделяли с помощью электрофореза в 6%-м полиакриламидном геле и окрашивали в растворе бромистого этидия. Визуализацию ПЦР-продуктов проводили в ультрафиолетовом свете. Анализ данных осуществляли с использованием программы Vilber Lourmat BioCapt v. 12.5.0.0. Расчет показателей генетического разнообразия выполняли в программе GenAlEx6.

Слайд 1 из 3

В ходе анализа электрофоретических спектров ампликонов 8 ядерных микросателлитных локусов в 5 популяциях ели сибирской выявлено от 2-х до 14 аллельных вариантов. Из 8 проанализированных локусов 7 оказались полиморфными. Для Шушенской, Сухобузимской и Тюхтетской популяций локус Pa 33 оказался мономорфным. Наибольшее аллельное разнообразие – 14 – было выявлено в локусе SpaGG3. Менее изменчивым оказался локус UAPgAG150B, наследуемость которого определялась двумя аллельными вариантами. Среднее число аллелей на локус варьировало в популяциях от 3 до 4.13, эффективное число аллелей от 1.8 до 2.94, значения наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности от 0.222 до 0.406 и от 0.274 до 0.425 соответственно. Средние значения этих показателей для изученных популяций составили: $N_A=3,68$; $N_E=2.2$; $H_O=0.36$; $H_E=0.37$. Наибольшее эффективное число аллелей на локус выявлено в Тюхтетской популяции (2.95). Наиболее низкие значения показателей изменчивости по изученным микросателлитным локусам были отмечены в Сухобузимской и Тюхтетской популяциях. Индекс фиксации Райта (Fst), представляющий меру дифференциации популяций, равен 0.11. Данный показатель означает, что на межпопуляционную генетическую изменчивость приходится только 11% выявленной в популяциях изменчивости. Оставшаяся изменчивость (89%) представлена внутри популяций. Генетическая дистанция, рассчитанная по методу Нея, варьирует между популяциями от 0.075 до 0.162.

Выборка	N_A	N_E	H_O	H_E	F
Шушенская	4,125	2,414	0,403	0,393	-0,017
Богучанская	3,250	1,876	0,381	0,352	-0,038
Козульская	3,875	1,961	0,395	0,414	0,092
Сухобузимская	3,000	1,804	0,222	0,274	0,191
Тюхтетская	4,125	2,946	0,406	0,425	0,016
В среднем для всех изученных выборок	$3,675 \pm 0,441$	$2,200 \pm 0,261$	$0,361 \pm 0,044$	$0,372 \pm 0,044$	$0,040 \pm 0,042$

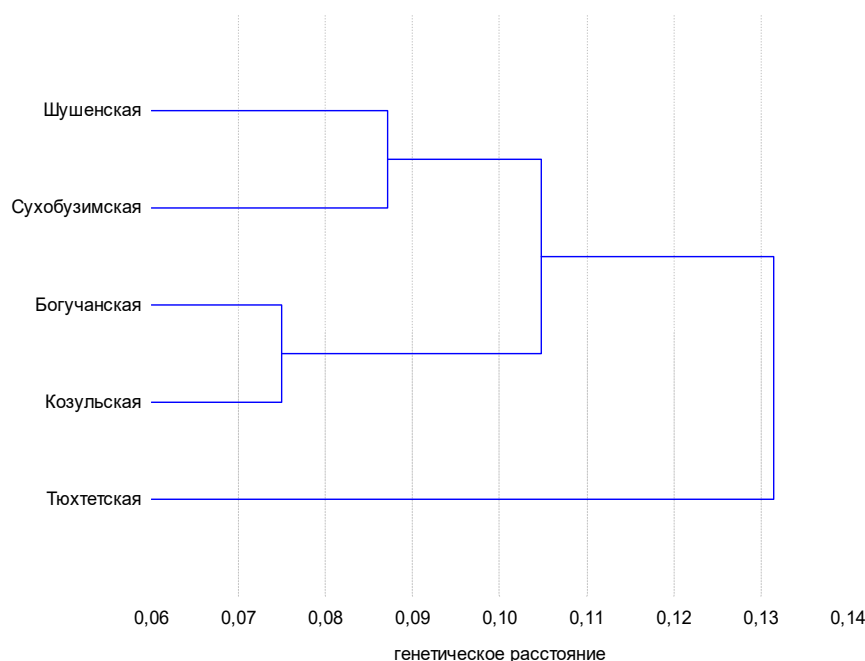
Показатели генетической изменчивости популяций ели сибирской.



Проекция популяций ели сибирской на плоскости двух координат (РСА-анализ).

Слайд 2 из 3

Проведенный анализ полученных значений генетических расстояний показал, что наиболее значительные различия в генетической структуре по микросателлитным локусам наблюдаются между Тюхтетской и остальными популяциями (показатель генетического расстояния варьируется от 0.103 до 0.162).



Дендрограмма, построенная по генетическим расстояниям Нея (Nei, 1978) с использованием попарной невзвешенной кластеризации (UPGMA)

На основе генетических дистанций (D) построена дендрограмма, отражающая генетические взаимоотношения между исследуемыми популяциями ели сибирской. Согласно данной диаграмме, выборки распределены в два основных кластера. Первый кластер сформирован Тюхтетской популяцией, произрастающей в западной части Красноярского края, второй – всеми остальными, которые подразделяются на 2 группы. В одну группу входит Шушенская и Сухобузимская популяции, а в другую – Богучанская и Козульская.

Таким образом, в результате исследования полиморфизма ДНК пяти естественных популяций ели сибирской, произрастающих в Красноярском крае, выявлены их генетическое разнообразие по восьми ядерным микросателлитным локусам и высокая степень генетической дифференциации. Основная доля выявленной генетической изменчивости приходится на внутрипопуляционную изменчивость (89%). Четко прослеживается распределение исследованных популяций на 2 основных кластера по генетическим дистанциям. Отмечена значительная дифференциация Тюхтетской популяции от всех остальных.

Слайд 3 из 3

Генетическая дифференциация *Picea obovata* Ledeb. на территории Средней Сибири
Шилкина Е.А., Ибе А.А., Филиал ФБУ «Рослесозащита» - «Центр защиты леса Красноярского края»,
Красноярск, krasgenles@mail.ru