

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ЕЛИ СИБИРСКОЙ
(*PICEA OBOVATA* LEDEB.) И ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ В
ЮЖНЫХ РАЙОНАХ ТУВЫ И ГОРНОГО АЛТАЯ

THE PECULARITY OF MORFOLOGY SIBIRIAN SPRUCE
(*PICEA OBOVATA* LEDEB.) AND SPRUCE FORESTS IN THE REGIONS
SOUTH TUVA AND ALTAI MOUNTAINS

Ели и еловым лесам во всех районах их распространения принадлежит особая роль в регулировании водного баланса и поддержании экологической стабильности регионов. В первую очередь это важно для сухих остепненных районов с низким среднегодовым уровнем осадков. Южные районы Республики Тува (Убсунурская котловина) и юго-восточные районы Республики Алтай (Курайская и Чуйская степи) морфологически представляют именно такой район.

Несмотря на то, что ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.) на территории Республики Тува распространена повсеместно и ельники, и леса с преобладанием данной породы занимают площадь около 53 тыс.га. (Коропачинский, Федоровский 1969). В районе Убсунурской котловины ель произрастает лишь в предгорьях и на склонах окружающих ее хребтов (Восточный Танну-Ола и Сангилен), по руслам горных рек и ручьев. Популяции большей частью разрозненны и не образуют сплошных лесных массивов. Преобладание ели наблюдается в редких случаях. Большой частью сообщества представляют либо елово-лиственничные древостои, либо ель встречается в качестве примеси в лиственничниках (при составе древостоя 7ЛЗЕ).

В юго-восточных районах Горного Алтая редкие темнохвойные участки леса встречаются лишь на северных склонах по берегам горных рек и небольших непересыхающих озер (Куминова, 1960). Как в первом, так и во втором случае, несмотря на малочисленность, ельники являются неизменной составной частью горных экосистем.

Помимо особой средообразующей роли, еловые леса этих регионов представляют интерес и как источник огромного формового разнообразия. Известно, что горные районы являются прекрасными изолятами для отдельных популяций растений. В результате, в пределах отдельного горного района под давлением отбора и внутренних генетико-автоматических процессов возможно образование большого количества морфологических и биологических форм, являющихся базой как для теоретических исследований, так и для использования в интродукции и селекции. Высокогорные районы Алтая и хребты, окружающие Убсунурскую котловину в этом отношении представляют особый интерес в силу исключительных по эколого-географическим характеристикам местам произрастания отдельных популяций ели.

Работы выполнены в рамках и при поддержке Государственной Научно-Технической Программы "Биологическое разнообразие". Изучена морфологическая структура 5 популяций ели из южной Тувы и 3 популяций из горных районов юго-восточного Алтая. Тувинские популяции произрастают на южных макросклонах хребтов, окружающих Убсунурскую котловину - Восточный Танну-Ола и Сангилен. Две популяции расположены на притоках р. Орохин-Гол (хр. Восточный Танну-Ола) и три на реках, образующих водную систему Эрзин - Нарын - Тес-Хем. Насаждения смешанные елово-лиственничные. Состав древостоя 7ЕЗЛ. Типы леса, по классификации Смагина, Софронова и Ильинской для лесных районов Тувы (1957) - ельники долинные хвощово-зеленомошные и ельники горные бруснично-зеленомошные. Горно-Алтайские популяции представляют из себя отдельные, небольшие по площади еловые насаждения, расположенные по берегам озер Курайской степи. Популяции разрознены, со всех сторон окружены горами. Ель произрастает лишь в нижней части образованных таким образом котловин,

непосредственно примыкая к водным источникам. Лишь отдельные особи ели сибирской, вместе с лиственницей, поднимаются вверх по склонам.

Рассматривалась изменчивость основных морфологических характеристик ели, используемых в диагностике видов рода *Picea A. Dietr.* Все признаки можно разделить на качественные (описательные) и количественные (метрические). Из качественных признаков изучено опушение молодых однолетних побегов, цвет и структура коры молодых побегов. Количественные признаки, используемые в работе следующие: длина хвои, ширина хвои на поперечном срезе, высота хвои на поперечном срезе, отношение высоты хвои к ее ширине (уплощенность хвои), длина женской шишки, ширина семенной чешуи, ширина семенной чешуи в районе окончания крыла семени, длина крыла семени, ширина крыла семени, длина семенной чешуи, расстояние от окончания крыла семени до верхнего края семенной чешуи.

Из описательных признаков, при рассмотрении практически всех видов рода *Picea* наиболее популярна характеристика опушения молодых однолетних побегов. При этом, чаще всего для констатации уровня полиморфизма признака используется метод балльной оценки (Зайцев, 1983; Шемберг, 1986; Бондарева, 1988 и др.). Нами приняты следующие градации в опушении однолетних побегов:

побеги не опушены	-	0 баллов
слабое опушение (отдельные редкие волоски)	-	1 балл
среднее опушение (редкие волоски по всей поверхности побега)	-	2 балла
густое (опушение до 50% побега)	-	3 балла
очень густое (опушение 50-100% площади побега)	-	4 балла.

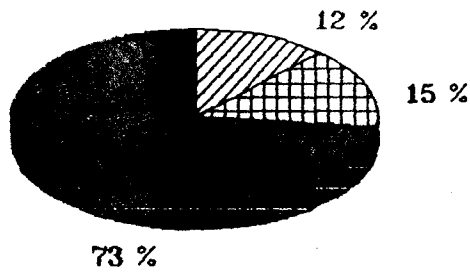
Морфологические признаки елей изучаемых регионов, сравнивались с подобными характеристиками из центра ареала (окрестности г. Красноярск). Подобным путем сопоставления данных мы пытались выявить индивидуальный характер полиморфизма того или иного признака в горных районах Тувы и Алтая.

При характеристике опушения молодых однолетних побегов прослеживается тенденция к уменьшению изменчивости показателя в предгорьях и горных районах. Так, если в центре ареала (г. Красноярск) признак представлен всеми возможными вариантами от полного отсутствия опушения (0 баллов), до густого и очень густого опушения побегов (4 балла), то в южных горных районах Тувы и юго-восточных районах Горного Алтая не встречается неопушенных либо слабо опушенных молодых побегов елей (Рис. 1). Преобладание особей с густоопушенными побегами характерно для предгорий и горных районов и отмечалось нами в пределах всего ареала ели (Потемкин, 1984).

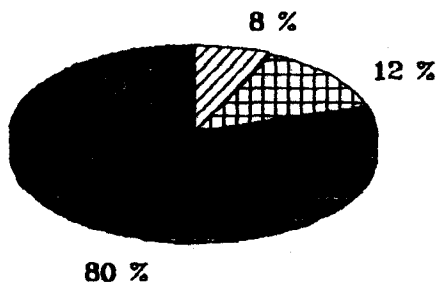
Так же в пределах всего ареала рода *Picea A. Dietr.* в предгорьях и горных районах для елей характерно снижение уровня полиморфизма метрических признаков. Горные районы Южной Тувы и юго-восточного Алтая в этом отношении не являются исключением (Табл. 1). Изменчивость всех изученных признаков в данном регионе не превышает низкого, 12-процентного уровня, а для признаков генеративных органов (метрические характеристики женской шишки и ее структур) характерен очень низкий уровень полиморфизма - 7% и ниже. Для сравнения - в центральных равнинных районах ареала уровень изменчивости метрических признаков, в среднем, 15-20% (в качестве меры уровня изменчивости использована шкала, разработанная В. А. Мамаевым (1982).

Низкий уровень индивидуальной (внутрипопуляционной) изменчивости говорит о морфологическом сходстве организмов в популяции. Данный факт проверен нами при помощи кластерного анализа. В качестве меры сходства между организмами использовано m-мерное Евклидово расстояние (Айвазян и др., 1974; Классификация и кластер, 1981; Шемберг, 1986 и др.). Результаты показали, что если в равнинных районах центральной части ареала внутри популяций можно выделить семь морфологических групп, то в горных районах Республики Тува и юго-восточных районах Горного Алтая на том же уровне сходства все организмы представляют

Республика Тува
(предгорья хребта Восточный Танну-Ола)



Республика Алтай
(Чуйская котловина)



Окрестности г. Красноярск

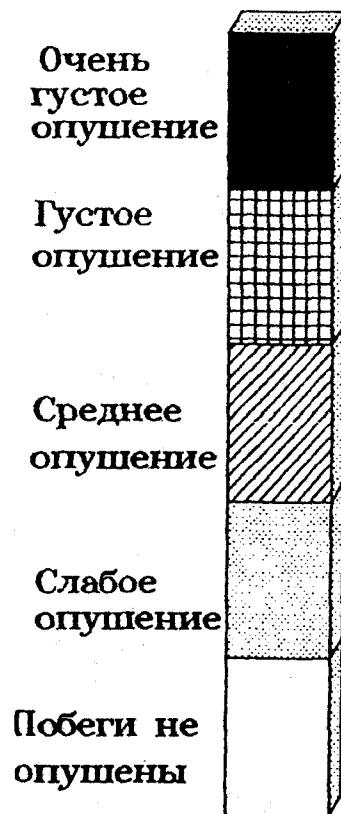
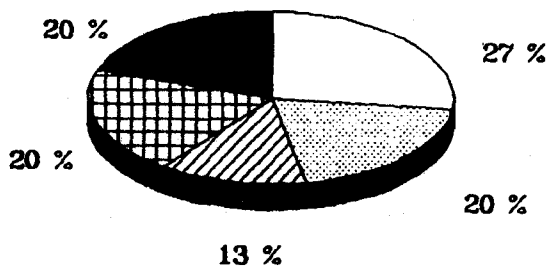


Рис. 1. Степень опущения молодых однолетних побегов елей в популяциях из центра ареала (окрестности г. Красноярск) и южных районов Тувы и Горного Алтая.

собой единую морфологическую группу (Рис. 2), оптимально адаптированную к конкретным условиям обитания в данном регионе.

Подобного рода популяции легко уязвимы, и уже при незначительном изменении среды их обитания подвергаются жесткому прессингу в результате отбора вплоть до полного уничтожения. Уменьшение высокогорных природных сообществ темнохвойных бореальных лесов засушливых

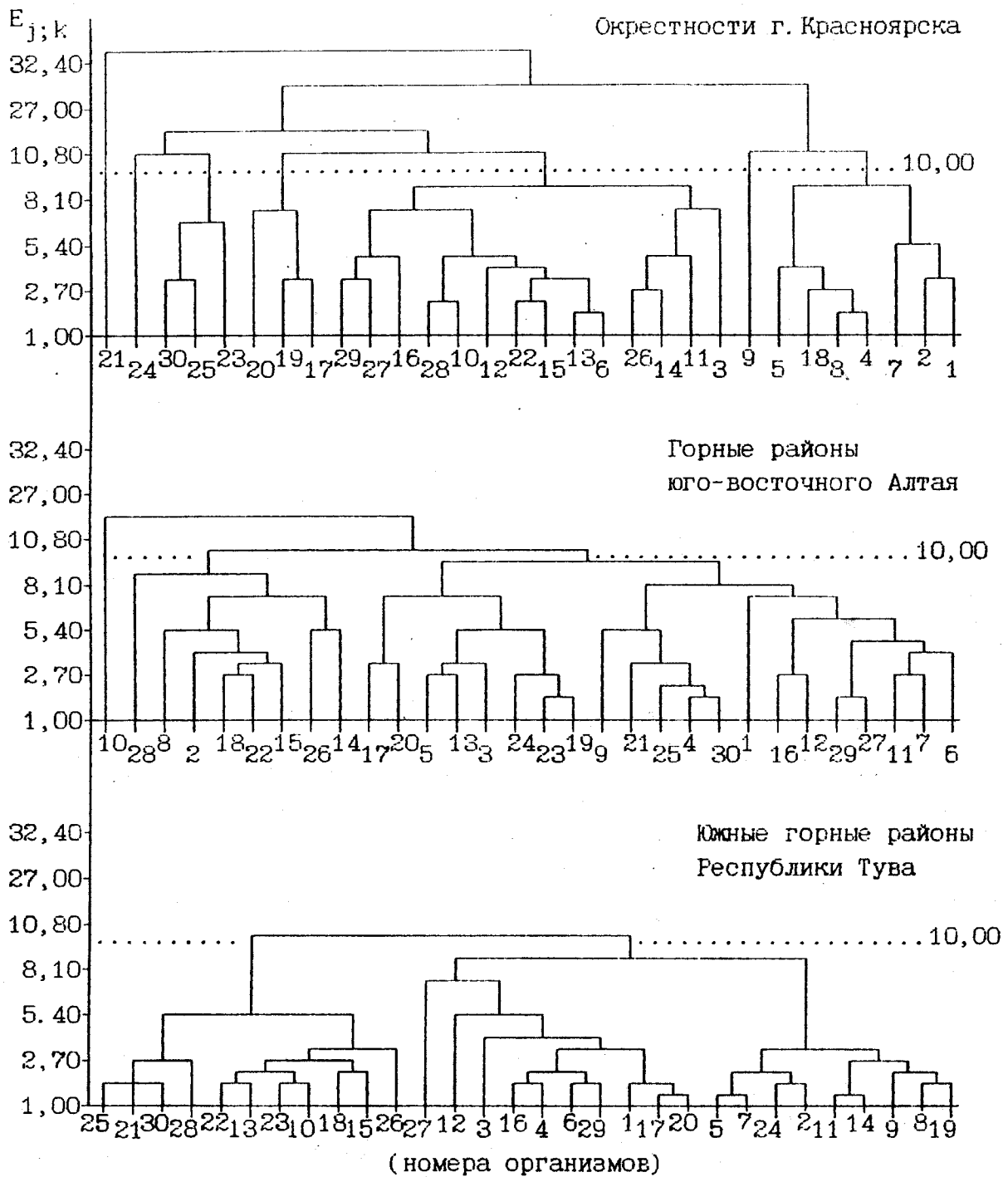


Рис. 2. Дендрограмма сходства организмов в популяциях ели сибирской в центре ареала (окрестности г. Красноярска) и южных районах Тувы и Горного Алтая.

регионов всего на 20% может привести к нарушению водного баланса и непоправимым экологическим последствиям, доходящим до превращения подобных регионов в безжизненную пустыню. В связи с этим, необходимо выделение и организация охраны (в ряде случаев до полного заповедования) темнохвойных высокогорных сообществ, играющих наиболее важную роль в поддержании экологического равновесия в Убсунурском регионе и на юге Республики Тува в целом, и в юго-восточных районах Горного Алтая.

Уровень изменчивости метрических признаков ели сибирской в центральных районах ареала (окр. г.Красноярска) и южных районах Тувы и Горного Алтая

Признаки	Уровень изменчивости (С%)		
	центр ареала (г.Красноярск)	южные районы Тувы	юго-восточные районы Горного Алтая
Длина хвои	12,62	7,04	8,33
Ширина хвои на поперечном срезе	9,88	6,13	7,06
Высота хвои на поперечном срезе	17,98	7,68	11,84
Отношение высоты хвои к ее ширине	17,11	8,90	10,58
Высота женской шишки	11,39	5,33	10,72
Ширина семенной чешуи	10,42	7,05	7,44
Ширина семенной чешуи при окончании крыла семени	12,80	10,14	9,64
Ширина крыла семени	9,02	4,33	7,18
Высота крыла семени	11,96	8,57	10,34
Высота семенной чешуи	9,78	5,75	8,55
Расстояние от окончания крыла семени до верхнего края семенной чешуи	15,12	8,67	11,74

ЛИТЕРАТУРА

- Айвазян С. А., Бежаева З. И., Староверов О. В. Классификация многомерных наблюдений.- М.: Статистика, 1974. - 240 с.
- Бондарева Н. А. Род *Сагапана* Lam. в Сибири (география, изменчивость, гибридизация)// Автореф. диссер. к-та биол. наук.- Новосибирск, 1988. - 16 с.
- Зайцев В. А. Методика биометрических исследований.- М.: Наука, 1983. - 256 с.
- Классификация и кластер / Под ред. Дж. Вен Райзина. - М.: Мир, 1980. - 398 с.
- Коропачинский И. Ю., Федоровский В. Д. Леса Тувинской АССР // Леса СССР.- М.: Наука, 1969. - Т. 4. - С. 321-350.
- Куминова А. В. Растительный покров Алтая. - Новосибирск, 1960. - 450 с.
- Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. - М.: Наука, 1972.- 248 с.
- Потемкин О. Н. Ель сибирская (*Picea obovata* Ldb.) в Сибири и на Дальнем Востоке России (изменчивость, гибридизация, таксономия)//Автореф. дисс. к-та биол. наук.-Новосибирск, 1984. - 16 с.
- Смагин В. Н., Софронов Н. А., Ильинская С. А. К характеристике лесов и лесного хозяйства Тувы//Природные условия Тувинской Автономной области. - М.: Из-во АН СССР, 1957. - С. 191 -240.
- Шемберг М. А. Береза каменная (систематика, география, изменчивость). - Новосибирск: Наука, 1986. - 174 с.

SUMMARY

Variability of main morphological features, which was used as a diagnosis of determination species of genus *Picea* A. Dietr. are described. Decrease of level variability are marked. All individuals are common morphological group, which was adapted to the specific conditions.