

УДК 630*652.4/581.526.42(235.226)

П. Баттулга
Ж. Цогтбаатар
Д. Зоёо
Д. Батбаяр
Д. Цэндсүрэн

D.P. Battulga
D. J. Tsogtbaatar
D.D. Zoyo
D.D. Batbayar
D.D. Tsendsuren

ЛЕСА МОНГОЛЬСКОГО АЛТАЯ FOREST OF MONGOL ALTAI MOUNTAINS

Леса Монгольского Алтая, согласно лесорастительному районированию Монголии, относятся к Монгольско-Алтайской лесорастительной провинции Центрально-Азиатской лесорастительной области (Коротков, Цэдэндаш, 1983).

В горах Монгольского Алтая лесные массивы произрастают в определенных зонах поднятия над уровнем моря. Лесные массивы здесь не занимают сплошные большие площади, как леса хребтов Хангая, Хэнтэя и Хубсугула, тем более не распространяются на южные склоны гор. Леса Монгольского Алтая встречаются изредка, небольшими изолированными массивами на северных и восточно-северных склонах, в наиболее удаленных частях гор.

Лиственничные леса, произрастающие небольшими изолированными массивами на горных системах хребтов Монгольского Алтая, являются западной границей распространения лиственничного леса Монголии и имеют свои особенности произрастания: сжатый диапазон условий существования, ограниченного со одной стороны пустыней с жарким сухим климатом, с другой стороны субальпийскими суровыми условиями.

Таким образом, изучение лиственничных лесов данного региона и выявление особенностей их роста и самовозобновления, а также почвенных условий имеет большое значение в теоретическом и практическом отношении и служит обоснованием для планирования лесохозяйственных работ. К сожалению, до сих пор этот вопрос тщательно не изучался, тем более не проводилось комплексное исследование особенностей роста и фитомассы древесных пород, напочвенного покрова и лесных почв.

Основная цель нашего исследования заключается в изучении роста, самовозобновления и условий произрастания лиственничных лесов Монгольского Алтая и факторов, влияющих на них.

Методика и материалы

При выборе и закладке пробных площадей учёт и измерение на них проводились методом А. Г. Мошкалева и В. С. Моисеева (Мошкалев и др., 1988). Характеристики нижних ярусов леса изучались по методу В. Н. Сукачева, С. В. Зонна, Г. П. Мотовилова (1957). Анализ эколого-ценотического состава подчиненных ярусов осуществлен по эколого-ценотическим группам видов, при этом использованы разработки Т. Н. Буториной (1963).

Пробы для определения хода роста и фитомассы древостоев гор Хан Тайшир и Хасаг Жаргалант собирали в августе и сентябре 2003 г., в это же время закладывали пробные площади. Комплексное изучение лесных сообществ хр. Хар Азарга проводилось в 2007 г., хр. Монгольского Алтая – в августе и сентябре 2008 и 2010 гг. Во время исследования заложили в общем числе 26 пробных площадей с размером 0,04–0,12 га, среднее модельное дерево выбирали 26, доминантное модельное дерево 12, собирали kern от более 300 деревьев. Для анализа хода роста подростков и выявления особенностей самовозобновления выбрано 84 модели подростков.

Для изучения лесных почв использовали метод полевых морфологических описаний и метод лабораторного анализа. На каждой пробной площади сделали почвенный профиль и собирали всего 78 проб.

Для общего описания растительного покрова закладывали 4 площадки, а на каждой пробной площади по 12 учетных площадок, на горях и вырубках – по 9 учетных площадок для описания растительности нижних ярусов леса.

Результаты и обсуждения

Лиственничные леса гор Хан Тайшир и Хасаг Жаргалан, хребтов Хар Азарга Монгольского Алтая



Рис. 1. Лиственничные леса Монгольского Алтая

приурочены к северным и восточно-северным склонам гор, между 2100-2700 м над уровнем моря, где они произрастают в виде небольших массивов. Характерно сочетание псевдотаежного и подгольцового поясных комплексов.

Основная лесообразующая порода – лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.). Древоустой, в основном, бывает двухъярусным. Доминируют лиственничники УП–УШ класса возраста, и верхний ярус образован, в основном, 200–280-летними лиственничниками. В этом регионе преобладает перестойный древоустой.

По классификации М.М. Орлова, эти леса относятся к V и Va классу бонитета, что подтверждает плохие и суровые условия произрастания этих лесов. В частности, древоустой леса горы Хан Тайшир низкого роста, и стволы деревьев относительно узкие, кроны имеют неправильную форму.

Хребты и горы этого региона, который характеризуется особым ландшафтом – высокие горы непосредственно граничат с гобийскими просторными равнинами, – имеют крутые склоны (рис. 1). 52 % из всех лесов, охваченных нашим исследованием, произрастают на склоне 25–34°.



Рис. 2. Годичный прирост лиственницы сибирской по диаметру (леса хр. Хан Тайшир): 1 – общий средний прирост; 2 – текущий средний прирост

На территории аймака Говь-Алтай, где проводилось исследование, в 1941, 1944, 1945, 1949, 1951, 1957, 1960, 1962, 1964, 1965, 1970, 1972, 1974, 1975, 1978, 1981 годах была засуха (Мижиддорж и др., 1985).

По результатам исследования, прирост лиственничных древостоев резко уменьшился в 1910–1912, 1921–1925, 1930–1932, 1940, 1941, 1944, 1945, 1950–1955, 1960–1965, 1970–1975, 1978, 1980–1982, 1988,

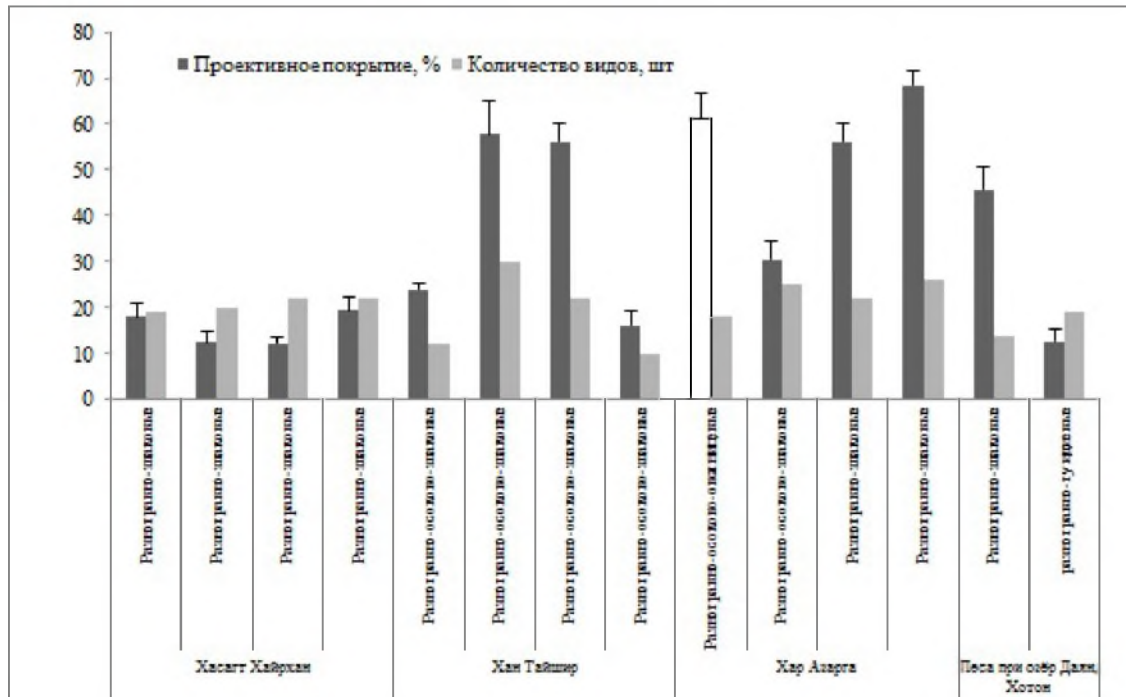


Рис. 3. Общее проективное покрытие травяного покрова и количество видов.

Условные обозначения: □ – Площадь сплошной вырубki (Бага Ургун Мод)

1996–1997, 2000 годах, что показывает, что период уменьшения прироста совпадает с годами засухи и с периодом малых осадков данного региона. У лиственницы Монгольского Алтая годичный прирост по диаметру в среднем составлял 0,1–0,9 мм, а по высоте в среднем составлял 3–11 см в год (рис. 2).

Анализ результатов изучения прироста по диаметру, высоте и объему модельных деревьев показывает резкое уменьшение прироста в периоды 1910–1912, 1921–1925, 1950–1965 гг. Отсюда видно, что уменьшение продолжалось много лет, что вызвало наш интерес. Главным влияющим на это природно-климатическим фактором является засуха, что доказано в работах исследователей (Цогтбаатар, Баттулга, 2005).

В зависимости от позиции склона гор, рельефа, высоты над уровнем моря и условий местопроизрастания отличаются между собой рост, произрастание, типология, растительность лесов и их самовозобновление.

Во время нашего исследования в этом регионе самовозобновление леса почти отсутствовало, только в лесах с малой полнотой гор Хустай и Шонт присутствовали подростки лиственницы 2–4-летнего возраста. Здесь подростки росли плотно в местах, где проводились выборочные рубки, и в прогалинах.

Средневозрастные насаждения, т. е. 50–60, 80–100-летнего возраста занимают очень малую площадь и встречаются очень редко. Такие насаждения встречаются, в основном, на старых вырубках или входят в состав сложных насаждений, образуя один ярус. Эти средневозрастные насаждения имеют большую густоту, поэтому господствуют тонкие деревья с малым годичным приростом по диаметру. Таким образом, лес нуждается в рубках ухода и санитарных рубках для повышения прироста и продуктивности.

В регионе исследования почти не встречается молодняк. Из всего этого можно сделать вывод, что самовозобновление леса, в том числе процесс возобновления непокрытых лесом площадей, крайне сложен и срок возобновления очень замедлен. Имеющиеся подростки и в лесах, и на опушках одинаково подвержены выпасу скота. Следовательно, подростки нуждаются в охранных мероприятиях, в перестойных насаждениях и вырубках, необходимо проводить лесокультурную работу.

Исследование показало, что из лесных почв в лиственничных насаждениях Монгольского Алтая преобладает дерново-темная карбонатная горно-лесная почва. Лесная почва насаждений гор Хасагт Хайрхан, Хан Тайшир образована на почвообразующей породе, образующей карбонатные почвы. Поэтому в плодородном А слое содержание гумуса было высоким (7,89–18,69 %), из поглощенных катионов доминирует кальций (38–96 мг/экв), слой хорошо обеспечен подвижным фосфором (3,3–6,5 мг), реакционная среда, в основном, нейтральная (рН = 6,8–7,5). В слое А показатель кислотности гидролиза небольшой (1,3–3,7 мг/экв), что показывает положительное свойство почвы.

Растительность нижних ярусов лиственничных насаждений Монгольского Алтая отличается между собой по общему проективному покрытию и разнообразию видов в зависимости от полноты, густоты крон деревьев насаждений и внешних влияющих факторов таких, как осадки и выпас скота.

Большинство лесов, включенных в наше исследование, относится к подгольцовому поясному комплексу. В таких лесах подлесок очень редок, имеет до 1 % проективного покрытия. Главные представители подлеска: *Dasiphora fruticosa*, *Lonicera altaica*, *Spiraea media*, *Cotoneaster uniflora*, *Rosa acicularis*. Главные представители видов напочвенного покрова следующие: *Poa sibirica*, *Poa botryoides*, *Carex amgunensis*, *C. pediformis*, *Festuca ovina*, *F. altaica*, *Stellaria graminea*, *Polygonum viviparum*, *Calamagrostis lapponica*, *Dianthus superbus*, *Atragene sibirica*, *Artemisia tanacetifolia*, *Myosotis sylvatica*, *Potentilla nivea*. В моховом покрове растут виды *Timmia bavarica*, *Rhytidium rugosum*, *Thuidium abitenilla*, *Drepanocladus uncinatus*, *Hypnum vaucherii*, *Brachythecium salibrosum*, *Tortula ruralis*, *Distichum capilla*.

В целом, в этих лиственничниках произрастают лугово-лесные мезофиты, растущие в средневлажных местах. Количество видов и общее проективное покрытие напочвенного покрова определены по типу леса и показаны на графике (рис. 3).

Из графика видно, что показатели количества видов и общего проективного покрытия напочвенного покрова лесов горы Хасагт Хайрхан меньше, по сравнению с другими лесами исследования. В составе напочвенного покрова лесов горы Хасагт Хайрхан отмечены 19–22 видов, и общее проективное покрытие составляет 12,1–19,3 %, образует разнотравно-злаковое сообщество.

Самое большое проективное покрытие показывает лес пади Хаалганымухар хр. Хар Азарга, здесь количество видов составляет 26. На вырубке пади Бага Ургун Мод хр. Хар Азарга 45-летней давности после сплошной рубки лесное сообщество сменилось на степное и проективное покрытие составило 61,1 %, зарегистрировано 18 видов растений. Сейчас здесь сформировались разнотравно-осоково-злаковое, разнотравно-мятликовое, разнотравно-осоково-овсянищевое сообщества.

В лесах хр. Хан Тайшир разнообразие растительности было бедным, но в насаждениях с малой полнотой проективное покрытие напочвенного покрова было высоким. Здесь отмечены 10–30 видов травянистых растений с проективным покрытием 16,0–57,7 %, которые формируют сообщества разнотравно-осоково-злаковое, разнотравно-злаковое.

Природное возобновление леса и его формирование зависит от многих факторов. В регионе исследования, кроме природных факторов, влияющих на возобновление леса, существуют антропогенные факторы. Самым влияющим таким фактором в этой местности является выпас скота. Это проявляется в том, что на прогалинах, вырубках и в лесу образованы тропы для скота, имеющиеся подростки повреждены от выпаса скота, можно наблюдать изменения травяного покрова и поверхности почвы.

С целью изучения влияния выпаса скота на лес выбирали подгольцовые лиственничные насаждения, подверженные выпасу скота, и без выпаса на северных склонах горы Их Ургун Мод хр. Хар Азарга Монгольского Алтая.

Контрольное насаждение без выпаса скота находится на верхней части склона горы: 45°51'09,7" с. ш. 95°49'59,3" в. д., $h = 2510$ м над ур. м. Главной лесобразующей породой является лиственница сибирская (*Larix sibirica*), без подлеска. Общее проективное покрытие травяного покрова – $30,56 \pm 3,86$ %. Отмечено всего 25 видов, и самые характерные следующие: *Poa sibirica* – $5,56 \pm 1,07$ % ($K = 100$ %), *Carex amgunensis* – $7,00 \pm 1,47$ % ($K = 100$ %), *Dianthus superbus* – $3,00 \pm 0,17$ % ($K = 100$ %). Моховое покрытие слабо развито (табл. 1). В этом подгольцовом лиственничном лесу растут в основном лесные луговые мезофиты.

По показателям в таблице видно, что коэффициент сходства по ценотической значимости составил $55,59 \pm 14,8$ %, по видовому составу $61,92 \pm 17,39$ %, что показывает сходство растительных сообществ этих лесов. Сообщество относится к разнотравно-осоково-злаковому лиственничнику.

В результате исследования установлено, что в результате выпаса скота исчезли характерные виды растительности травяного покрова *Festuca ovina*, *Atragene sibirica*, *Calamagrostis lapponica*, *Campanula turczaninowii*, *Carex amgunensis* и начали главенствовать лесостепные виды, такие как *Carex pediformis* – $19,56 \pm 3,91$ % ($K = 100$ %), *Koeleria macrantha* – $1,72 \pm 0,51$ % ($K = 89$ %) (табл. 1).

При сравнении растительности лесов с выпасом и без выпаса скота, коэффициент сходства по ценотической значимости составил 45 %, по видовому составу – 72 %, что показывает сходство этих лесов по видовому составу, но изменились проективное покрытие, встречаемость и роль видов, и сообщество переходит к злаково-разнотравно-осоковому. Кроме того, подростки, отмеченные в лесу с выпасом скота, были повреждены механически, из-за чего возобновление не происходит.

Таблица 1

Изменения видового состава травяного покрова подгольцового лиственничного насаждения хр. Хар Азарга

Характеристики	Контроль			Леса с выпасом скота		
	Проектив. покрытие, %, М	Ошибки m	Козф. встречаемости К (%)	Проектив. покрытие, %, М	Ошибки m	Козф. встречаемости К (%)
<i>Подростки</i>	17,00	12,82	89	–	–	–
Всходы 1–3-летние	14,00	± 10,20	78	–	–	–
Подростки с высотой 0–10 см	2,22	± 1,85	44	–	–	–
Подростки с высотой 11–50 см	0,78	± 0,78	11	–	–	–
<i>Травяной покров</i>	30,56	± 3,86	100	56,11	± 4,15	100
<i>Carex pediformis</i> С.А. Mey	–	–	–	19,56	± 3,91	100
<i>Carex amgunensis</i> Fr. Schmidt	7,00	± 1,47	100	–	–	–
<i>Poa sibirica</i> Roshev	5,56	± 1,07	100	8,89	± 0,73	100
<i>Dianthus superbus</i> L.	3,00	± 0,17	100	6,33	± 1,84	100
<i>Poa botryoides</i> Trin.	4,78	± 2,22	44	–	–	–
<i>Trifolium lupinaster</i> L.	2,00	± 0,24	100	1,22	± 0,28	89
<i>Ranunculus japonicas</i> Thunbg	1,00	± 0,31	89	0,89	± 0,16	100
<i>Festuca ovina</i> L.	0,83	± 0,35	56	–	–	–
<i>Geranium pseudosibiricum</i> I. Mayer	0,78	± 0,09	100	1,44	± 0,18	100
<i>Stellaria graminea</i> L.	0,78	± 0,31	67	2,61	± 0,53	100
<i>Myosotis sylvatica</i> (Ehrh.) Hoffm	0,61	± 0,07	100	1,61	± 0,26	100
<i>Campanula Turczaninowii</i> Fed.	0,67	± 0,20	78	–	–	–
<i>Potentilla fragroides</i> L.	0,72	± 0,32	56	3,28	± 0,73	100
<i>Polygonum viviparum</i> L.	0,50	± 0,17	56	0,44	± 0,10	78
<i>Cerastium vulgatum</i> L.	0,67	± 0,43	44	1,11	± 0,18	100
<i>Delphinium crassifolium</i> Schrad. ex Ledeb.	0,67	± 0,37	33	0,11	± 0,11	11
<i>Artemisia santolinifolia</i> Turcz. ex Besser	0,33	± 0,22	33	2,89	± 2,77	22
<i>Calamagrostis lapponica</i> (Wahlb.) Hartm.	0,28	± 0,22	22	–	–	–
<i>Oxytropis filiformis</i> DC.	0,17	± 0,12	22	0,44	± 0,15	56
<i>Atragene sibirica</i> L.	0,17	± 0,12	22	–	–	–
<i>Cirsium esculentum</i> L.	0,06	± 0,06	11	1,50	± 0,30	100
<i>Achillea millefolium</i> L.	0,06	± 0,06	11	0,33	± 0,24	22
<i>Artemisia tanacetifolia</i> Reichb	0,06	± 0,06	11	0,89	± 0,68	22
<i>Hedysarum inundatum</i> Turcz.	0,06	± 0,06	11	–	–	–
<i>Galium verum</i> L.	–	–	–	0,11	± 0,11	11
<i>Koeleria macrantha</i> L.	–	–	–	1,72	± 0,51	89
<i>Thalictrum minus</i> L.	–	–	–	0,22	± 0,12	33
<i>Моховой покров</i>						
<i>Timmia bavarica</i>				0,39	± 0,23	33
<i>Tortula ruralis</i>	5,22	± 4,36	56			
<i>Количество видов</i>	24			21		
Лугово-лесной	14			11		
Степные	5			8		
Высокогорные	2			0		
Таежные	3			2		
<i>Доли эколого-ценотических групп в ценозе</i>	100			100		
Лугово-лесной	58,4			52,4		
Степные	20,8			38,1		
Высокогорные	8,3			0		
Таежные	12,5			9,5		
<i>Кoeffициент сходства</i>						
По ценотической значимости	56			76		
По видовому составу	62			92		
<i>Сходство с контрольной площадью</i>						
По ценотической значимости	100			45		
По видовому составу	100			72		

В лесах Центрального Хангая особую опасность представляет выпас коз или смешанных стад с участием коз, целиком уничтожающих подлесок и подрост древесных пород. Наблюдается полное объедание листвы и молодых побегов у подлесочных пород и почти полное уничтожение подрастающей лиственницы (Леса ..., 1983).

Одним из аспектов нашего исследования стало изучение изменения растительности и почв на вырубках сплошной заготовки. Для этой цели мы выбрали рубку пади Бага Ургун Мод хр. Хар Азарга, которая относится к псевдотаежному высотному-поясному комплексу и по административному делению относится к сумону Бага Ургун аймака Говь-Алтай. Во время создания центра сумона (1960–1961 гг.) с этих мест вырубались деревья и использовались в постройке.

Если не считать нескольких подростов, растущих около полосы деревьев, оставшихся от рубки на верхней части склона пади Бага Ургун Мод, то на вырубке возобновительный процесс не шёл. Имеются тропинки скота и пни 617 шт./га.

На вырубке пади Бага Ургун Мод хр. Хар Азарга 45-летней давности после сплошной рубки почва сменилась на горную лесную дерново-темную остепненную, образующуюся на делювии щебенисто-глинистых отложений (Цогтбаатар, Баттулга, 2008).

На этой вырубке сплошной рубки общее проективное покрытие травянистого покрова составляет $61,11 \pm 3,80$ %, и отмечено 18 видов растений. Из них господствуют *Poa attenuata* – $34,44 \pm 4,67$ % ($\hat{E} = 100$ %), *Artemisia santolenifolia* – $5,56 \pm 0,84$ % ($\hat{E} = 100$ %), *Koeleria macrantha* – $4,89 \pm 0,68$ % ($\hat{E} = 100$ %), *Artemisia frigida* – $3,33 \pm 1,00$ % ($\hat{E} = 89$ %). Моховой покров отсутствует. Из исследования видно, что на вырубке господствуют лесостепные растения и сообщество сменилось на разнотравно-мятликовое степное.

Вывод

В результате нашего исследования установлено, что лесные почвы Монгольского Алтая имеют характеристику, обеспечивающую условия произрастания леса и растительности. Но наблюдается относительно малый прирост насаждений и небольшое количество видов растительности в данном регионе. Это мы связываем с влиянием гобийского климата.

Анализ результатов изучения растительности лесов Монгольского Алтая показывает, что после сплошной рубки псевдотаежного леса в травяной покров внедряются степные виды и сообщества сменяются степными, почва остепняется.

В регионе исследования природное самовозобновление леса идет с большим затруднением и зависит от многих факторов. По нашему мнению, главным влияющим фактором является выпас скота. Выпас скота в лесу приводит к почти полному уничтожению подрастающей лиственницы и, тем самым, задерживает возобновление леса.

На лесных участках с малой полнотой без выпаса скота идет возобновление леса по частям. Но подрост растет с высокой плотностью, поэтому лес нуждается в рубках ухода для повышения площади питания, устойчивости и роста.

ЛИТЕРАТУРА

- Буторина Т.Н. Эколого-ценотический анализ кустарничково-травяного яруса лесных ассоциаций // Типы лесов Сибири. – М.: Наука, 1963. – С. 30–51.
- Коротков И.А., Цэдэндаш Г. Карта лесов МНР / ГУТК СССР и ГУТК МНР. – М., 1983.
- Леса МНР: Лиственничные леса Центрального Хангая. – М.: Наука, 1983. – 147 с.
- Мошкалева А.Г., Моисеев В.С. и др. Закладка лесотаксационных и дешифровочных пробных площадей. – Л., 1988. – 78 с.
- Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. Методические указания к изучению типов леса. – М., 1957. – 113 с.
- Мижиддорж Р., Намхай А. ба бусад. Монгол орны ган зуншлагын атлас. – Улаанбаатар, 1985. – 339 с.
- Цогтбаатар Ж., Баттулга П. Говь-Алтайн нурууны шинэсэн ойн өсөлтийн явц, түүний онцлог // Эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхтгэл. ШУТИС. – Улаанбаатар, 2005. – № 1/96. – С. 111–115.
- Цогтбаатар Ж., Баттулга П. Говь-Алтайн нурууны шинэсэн ойн байгалийн сэргэн ургалт // Эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхтгэл. ШУТИС. – Улаанбаатар, 2008. – № 3/74. – С. 95–103.

SUMMARY

Ecosystem of the Mongolian Altai is a member of ecozone, consisting of special ecosystems of global significance that need to be protected and in the development of measures for the protection of biodiversity. On Mongolian Altai ridge forests occupy an area of 112 thousands hectares, which is 1 % of the area covered by forest. In the region except larch forests of the northern slopes of high mountains, saxauls grow on the Gobi and desert steppes. The region is characterized by a combination of pseudotaiga and subalpine belt complexes. For the first time the results of a comprehensive study of characteristics of growth and biomass of tree species of forest soils are presented in the article. The growth volume and the growth rate of trees in diameter and height differ depending on the age, composition, and stand structure. Trees grow very slowly up to 30 years, more intense in age from 30 to 40 years, and from 80 years of age growth decreases. Forest soils have characteristics that match the growing forest plantation. In study area a natural self-renewal of the forest occurs with great difficulty. In forest areas with a low fullness without grazing a partial renewal of the forest takes place. In 70 % of the surveyed plants forest regeneration was not observed.