

## 2010 год

I. В результате экспедиционных исследований обнаружены новые для региона экологические резерваты массового произрастания группы достаточно редких, декоративных, лекарственных и технически ценных видов растений, среди которых следует выделить: башмачок крупноцветковый (*Cypripedium macranthon* Sw.), аир болотный (*Acorus calamus* L.), триостренник приморский (*Triglochin maritimum* L.), ломатогониумы каринтийский (*Lomatogonium carinthiacum* (Wulf.) Reichenb.) и колесовидный (*Lomatogonium rotatum* (L.) Fries, горечавку холодную (*Gentiana algida* Pall.) и др. По условиям местопроизрастания большинство из них тяготеют к лугово-болотным и болотно-кустарниковым формациям (например, в пойме реки Белый Июс), либо к альпийскому и подгольцово-тундровому поясам Кузнецкого Алатау.

II. В пределах восточного макросклона Кузнецкого Алатау (Ширинский район Республики Хакасия) на высотном профиле «Коммунарские гольцы – Черное озеро» проанализирована типологическая структура растительности и выявлена ее хорологическая организация на уровне характерных поясов. Несмотря на принадлежность района в «дождевой тени», верхняя часть профиля отличается более «гумидным» характером растительности. Хорошо развиты субальпийские луга, более свойственные спектрам поясности гор Южной Сибири избыточно-влажного сектора. Верхнюю и среднюю части лесного пояса образуют темнохвойные кедрово-пихтовые леса. Низкогорья горной системы, занятые светлохвойными лесами в сочетании с разнотравно-дерновинно-злаковыми степями, типичны для континентального умеренно-влажного климатического сектора. Растительность территории представляют восемь групп формаций, относящихся к степному, лесному, луговому, высокогорно-тундровому типам растительности. Предгорная и низкогорная части заняты степями, которые по крутым склонам световых экспозиций проникают до абсолютных высот 550-600 метров. Степной тип растительности разделен на две группы формаций: мелкодерновинных и разнотравно-злаковых луговых степей.

Контакт с лесами представлен закустаренными и лугово-степными опушками: преобладают разнотравные и кустарниковые лиственничные и березово-лиственничные леса. На контакте подтайги и лесостепи возрастает мозаичность почвенного покрова. Установлено, что фитоценотическое разнообразие низкогорных лесов увеличивается благодаря остепненным борам, зеленомошным соснякам и лесам смешенного состава, крупнотравным осинникам, а также мелкотравно-зеленомошным ельникам. На абсолютных высотах 800-1100 м доминируют леса темнохвойных формаций. В их составе преобладает зеленомошная группа типов. В субальпийском поясе (1100-1350 м) господствуют полидоминантные субальпийские луга, березовые криволесья зеленомошной и субальпийской групп. Тундровые сообщества (1350-1500 м) занимают вершины наиболее приподнятых массивов. Выделены две группы формаций: кустарниковая и травяно-кустарничковая с лишайниками. В спектре высотной поясности обособлены подтаежно-лесостепной, горнотаежный, субальпийский, альпийско-тундровый высотные пояса, положение которых ограничивается конкретными параметрами биоклиматической обстановки. Смены по градиенту факторов наиболее физиономичных черт растительного и почвенного покрова восточного макросклона Кузнецкого Алатау хорошо отразились на гипсометрическом почвенно-геоботаническом профиле (рис. 1). Нередко в подтаежно-лесостепном

поясе (500-800 м) наблюдается резкий переход от березово-лиственничных лесов и сосняков на южных экспозициях к луговым и мелкодерновинным степям.

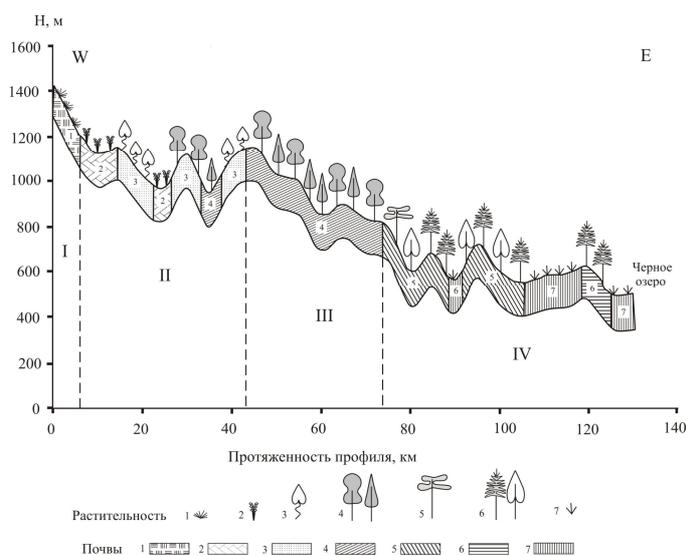


Рис. 1. Высотный почвенно-геоботанический профиль «Коммунарские гольцы – Черное озеро» на восточном макросклоне Кузнецкого Алатау.

**Высотные пояса:** I – альпийско-тундровый; II – подгольцово-субальпийский; III – горно-таежный; IV – подтаежно-лесостепной. **Растительность:** 1. Высокогорные тундры; 2. Субальпийские луга; 3. Пихтово-березовые редколесья и криволесья; 4. Пихтово-кедровые горнотаежные леса; 5. Сосновые подтаежные леса; 6. Березово-лиственничные подтаежные леса; 7. Луговые и мелкодерновинные злаковые степи. **Почвы:** 1. Горно-тундровые; 2. Горно-луговые субальпийские; 3. Каменистые горные подзолистые; 4. Горные подзолистые; 5. Горные серые лесные каменистые; 6. Горные темно-серые лесные; 7. Чернозем южный среднегумусный маломощный.

III. Проведена оценка состояния полезащитных полос вяза приземистого в сухостепной зоне Республики Хакасия, созданных рядовым (рис. 2А и 2Б) и шахматным способами (рис. 3). В лесных полосах всего заложено четыре пробных площади. Пробные площади № 1 и 2 заложены в 4-рядной лесополосе из вяза, созданной посадкой 2-летних сеянцев шахматным способом по схеме  $6,0 \times 2,0$  м. Густота посадки сеянцев составляла 833 шт. на 1 га. Площадь питания деревьев на этих участках лесополос составляет  $12 \text{ м}^2$ . Конструкция лесополосы на пробных площадях одинаковая – вертикально-продуваемая. ПП-2 отличается от пробной ПП-1 тем, что она заложена на участке полос, произрастающих в ложбине стока. Пробная площадь № 3 заложена в лесополосе, созданной рядовым способом посадки с широким междурядьем по схеме  $6,0 \times 1,6$  м. Площадь питания деревьев на участке составляет  $9,6 \text{ м}^2$ . Конструкция лесополосы – продуваемая. Пробная площадь № 4 заложена в лесополосе, созданной общепринятым рядовым способом посадки. Лесополоса 3-рядная и создана по схеме посадки  $3,0 \times 1,6$  м. Площадь питания деревьев -  $4,8 \text{ м}^2$ . Конструкция лесной полосы - продуваемая.

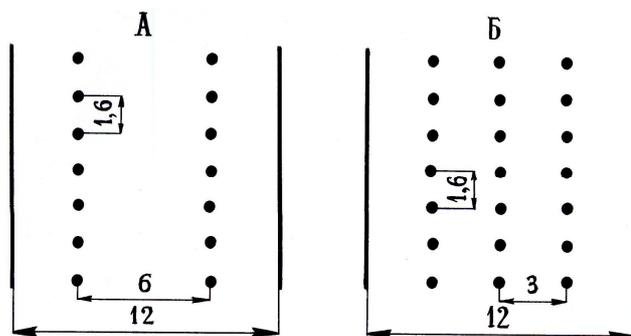


Рис. 2. Схема размещения растений в лесополосах, заложенных рядовым способом с широким междурядьем (А) и общепринятым рядовым способом (Б). Размеры даны в метрах.

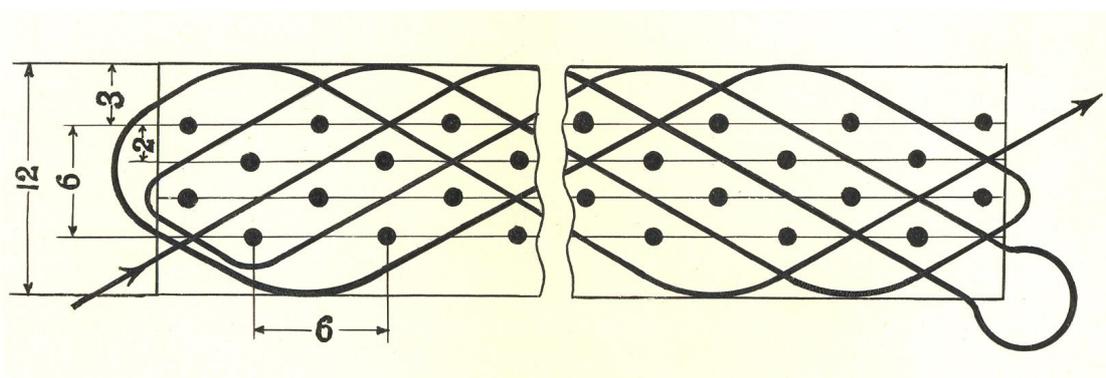


Рис. 3. Схема размещения растений и движения тракторного агрегата при диагонально-перекрестном способе обработки почвы в 4-рядной лесополосе, созданной шахматным способом посадки. Размеры даны в метрах.

Установлено, что при создании полос в сухой степи Хакасии рядовым способом с широким междурядьем и шахматным способом, где влажность почвы в период вегетационного периода выше, сохранность вяза значительно больше, чем в обычных рядовых посадках. Лесные полосы из вяза приземистого, созданные шахматным способом отличаются лучшим состоянием: средняя категория на ПП 1 – 2,2, а на ПП 2 – 1,7. В 31-летней лесополосе шахматного способа посадки на ПП 1 вяз имеет среднюю высоту 8,9 м при среднем диаметре 16,5 см. Наиболее низкой высоты (7,8-8,8 м) вяз достиг во внутренних рядах, а максимальной высоты 9,5 м – в заветренном ряду. В вязовой полосе того же возраста с обычным рядовым способом посадки (ПП 4) средняя высота деревьев вяза составляет 9,5 м при среднем диаметре 13,2 см.

Анализ роста вязовых полос показывает, что деревья, произрастающие на ПП 2 (шахматная посадка) в естественном микропонижении, обладают достоверно большими показателями по следующим анализируемым признакам – высоте ствола, диаметру ствола на высоте груди (1,3 м), ширине кроны вдоль и поперек ряда. Полученные результаты позволяют констатировать, что на рост насаждений из вяза приземистого в сухой степи Хакасии оказывает влияние не только способ создания лесных полос, но и особенности микрорельефа. Это связано с большим сохранением и накоплением доступной для древесных растений почвенной влаги в пониженных местах (ложбинах стока), недостаток которой в суровых сухостепных условиях Хакасии является фактором, лимитирующим рост древесных растений. Анализ состояния и роста вязовых полезащитных полос свидетельствует о том, что

их долговечность в сухой степи Хакасии в зависимости от условий произрастания и способов создания варьирует от 33 (ПП 3) до 38 лет (ПП 2) .

IV. Изучены морфология и качество семян лиственницы сибирской в естественных редкостойных насаждениях «саванного типа» Ширинского района Республики Хакасия. Дана оценка индивидуальной изменчивости размеров семян у деревьев различной формовой принадлежности. Определена масса, энергия прорастания и техническая всхожесть семян. В исследования включены деревья, представляющие различные морфотипы; формовая специфичность определялась строением и формой кроны, размерами и формой женских шишек. Это сборы семян 15 индивидуальных выборок: деревья №№ 1, 2, 3, 4, 5 имеют классическую форму кроны и типичные по форме и размерам женские шишки; деревья №№ 6, 7, 8 формируют мелкие яйцевидные женские шишки; дерево № 9 формирует мелкие шаровидные женские шишки; дерево № 10 формирует очень крупные яйцевидные женские шишки; дерево № 11 имеет кустовидную форму кроны; деревья №№ 12 и 13 с «ведьминой метлой»; дерево № 14 формирует женские шишки со значительно выступающими кроющими чешуями; дерево № 15 формирует нераскрывающиеся естественным путем женские шишки.

Морфометрическая характеристика семян лиственницы сибирской представлена в табл. 1, в табл. 2 – качественная характеристика. Установлено, что в редкостойных насаждениях у деревьев различной формовой принадлежности наблюдаются определенные различия по размерам и качеству семян. Размеры семян (длина, ширина, толщина) отличаются высокой степенью скоррелированности между собой. Изменчивость размеров семян соответствует очень низкому и низкому уровням. Качественные характеристики семян (энергия прорастания и техническая всхожесть) отличаются значительной изменчивостью, варьируя от низкого до очень высокого уровня. Масса семян морфотипов лиственницы также различается очень существенно. У рассмотренных морфотипов лиственницы сибирской не выявлено зависимости между размерами семян и их качественными характеристиками. У семян, собранных с особей, типичных по строению кроны, форме и размерам шишек, прослеживается зависимость показателей всхожести семян от их массы. Так, у семян с деревьев №№ 4 № 5, характеризующихся высокой массой (12.2 г и 12.7 г, соответственно), отмечается высокая всхожесть (55.0% и 43.8%). В то же время, у дерева № 3 с низкой массой семян (6.6 г) их всхожесть значительно ниже (28.0%).

Таблица 1

Морфометрическая характеристика семян лиственницы сибирской

№ выборки	Объем выборки, шт.	Длина семени, мм		Ширина семени, мм		Толщина семени, мм	
		X ± Mx	CV,%	X ± Mx	CV,%	X ± Mx	CV,%
1	120	4.12±0.04	11.2	2.80±0.03	13.6	1.11±0.01	5.9
2	120	3.76±0.05	13.6	2.91±0.03	10.3	1.74±0.01	8.0
3	120	4.12±0.03	9.0	3.19±0.03	10.0	1.80±0.01	6.7
4	119	4.52±0.05	11.5	3.57±0.03	9.5	2.18±0.01	7.3
5	120	4.50±0.05	12.9	3.27±0.03	10.1	2.04±0.02	10.9
6	120	3.69±0.04	11.9	2.78±0.02	9.0	1.64±0.01	10.4
7	120	4.26±0.05	12.7	2.97±0.03	11.8	1.75±0.02	14.0
8	118	3.97±0.04	10.8	2.91±0.03	11.7	1.73±0,01	6.3
9	121	3.97±0.04	10.8	3.13±0.03	11.2	1.78±0.01	5.6
10	120	4.30±0.04	9.8	3.26±0.03	11.3	1.85±0.01	7.0
11	118	4.21±0.05	13.5	2.93±0.04	14.0	1.60±0.02	11.2
12	72	4.51±0.09	16.2	3.19±0.04	11.6	1.84±0.02	11.4
13	112	4.90±0.06	12.8	3.43±0.03	10.8	1.98±0.02	9.1

14	117	4.50±0.05	12.9	3.10±0.03	10.3	2.01±0.01	8.0
15	119	3.89±0.04	11.1	3.11±0.03	9.6	1.82±0.01	8.24

Таблица 2

Качественная характеристика семян лиственницы сибирской

№ выборки	Масса 1000 шт. семян, г	Энергия прорастания		Техническая всхожесть	
		X ± Mx, %	CV, %	X ± Mx, %	CV, %
1	8.60	5.0±3.21	111.4	31.7±4.84	26.5
2	6.61	16.3±2.60	27.6	28.0±1.53	9.5
3	7.56	16.3±4.70	49.8	41.7±6.57	27.3
4	12.69	5.0±2.31	80.0	55.0±7.09	22.3
5	12.17	3.3±1.20	62.5	43.7±6.64	26.3
6	6.06	11.7±1.67	24.8	24.3±1.86	13.2
7	7.85	6.0±1.00	28.8	25.0±1.73	12.0
8	6.71	7.3±1.33	31.5	33.0±1.15	6.1
9	8.70	6.7±0.33	8.7	51.0±3.60	12.2
10	8.60	2.3±0.33	24.9	27.3±2.96	18.8
11	6.68	8.3±1.45	30.2	32.3±2.40	12.9
12	8.33	0	-	11.7 ± 1.33	19.8
13	10.62	1.7±0.67	68.9	29.7±4.33	25.3
14	9.66	0.3±0.33	175.6	33.7±2.33	12.0
15	8.60	1.7±0.67	68.9	32.0±3.79	20.5

Семена, собранные с деревьев, формирующих мелкие яйцевидные шишки (№№ 6, 7, 8), имеют низкую массу (6.1 г, 7.9 г, 6.7 г, соответственно) и относительно невысокую всхожесть (24.3%, 25.0%, 33.0%, соответственно). У семян, извлеченных из мелких шишек шаровидной формы (дерево № 9), качественные показатели имеют более высокие значения как по массе (8.7 г), так и по всхожести (51.0%). Семена из очень крупных шишек яйцевидной формы (дерево № 10) имеют достаточно высокую массу (8.6 г) при невысокой всхожести (27.3%). Семена, собранные с дерева с «ведьминой метлой» (выборка № 13), отличаются большими размерами и существенно более высокими качественными характеристиками.