

К.А. Есимова

ЛАНДШАФТТЫ КЕШЕНДЕР АУМАҒЫНЫҢ ТАБИҒИ ЖӘНЕ АНТРОПОГЕНТТІ БҰЗЫЛУЫ

Мақалада ландшафтты кешендер аумағын, атап айтқанда, «Алтынемел» мемлекеттік ұлттық табиғи паркін қорғау, табиғи және антропогентті бұзылуы қарастырылған.

Кілт сөздер: Ландшафт, таксометриялық ландшафттар бірлігі, класс, тип, ландшафт түрі, шатқал, ландшафттық карта, морфокұрылым.

К.А. Esimova

NATURAL AND ANTHROPOGENOUS INFRINGEMENT TERRITORIES LANDSCAPE COMPLEXES

The questions of security, waste, natural and anthropogenic disturbance of protected areas, in particular the state of the national territory of the natural park "Altyn-Emel".

Key words: Landscape, taxonomic units of landscapes, class, subclass, type, species, tract, landscape map, morphostructure.

УДК 630.0.327 (571.151)

А.А. Калачев, М. Изергина

*ВКГТУ им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск,
Алтайский филиал ТОО «КазНИИЛХ», г. Риддер,*

ПОСЛЕПОЖАРНАЯ ДИНАМИКА ТЕМНО-ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ

Аннотация. В 1885 году в лесном фонде Казахстанского Алтая были проведены первые лесоустроительные работы. С момента первого лесоустройства на его территории возникали лесные пожары различной интенсивности и проводились рубки главного пользования. Изучение современного состояния и анализ динамики лесного фонда за период 1885-2011 гг. позволяют проследить закономерности естественного лесообразовательного процесса, происходящего в темнохвойных лесах, определить его основные этапы и предложить мероприятия, позволяющие сократить время восстановления коренных хвойных насаждений.

Ключевые слова: Казахстанский Алтай, лесоустройство, лесные пожары, рубки, динамика угодий лесного фонда.

Введение

Лес - важнейший составляющий компонент нашей планеты и его роль определяется огромным экономическим потенциалом и все возрастающим социальным значением, вытекающим из способности леса благотворно влиять на окружающую человека среду и восстанавливать свои ресурсы. Леса в Республике Казахстан распределены крайне неравномерно. Лесистость территории составляет 4,2% - это почти 11,41 млн.га с общим корневым запасом 380,71 млн. куб.м. Горные леса Казахстанского Алтая занимают юго-

западную часть Алтае-Саянской горной лесорастительной области и расположены на территории Восточного Казахстана. Они включают горные системы Рудного и Южного Алтая, хребтов Саур и Тарбагатай и Калбинских нагорий. По состоянию на 01.01.2009 г. [1] общая площадь горных лесов равна 2,97 млн. га. Темно-хвойные леса произрастают, в основном, в Рудном Алтае. Преобладающей древесной породой является пихта сибирская, насаждения которой занимают 394,2 тыс. га. Значительную часть в лесном фонде также представляют лиственные насаждения из березы и осины (371,9 тыс. га), которые, в основном, являются производными, возникшими на участках хвойного леса, пройденных пожарами или рубками.

Материалы и методы

Основными материалами для изучения послепожарной динамики лесов Рудного Алтая послужили материалы 10-кратных лесоустроительных работ, проведенных на территории бывшего Черневинского лесхоза (КГУ «Зырянское ЛХ» за последние 125 лет (1885-1911-1925-1932-1963-1973-1976-1986-1997-2011 гг.). Для приведения лесоустроительных материалов в сопоставимое состояние использована методика А.С. Шейнгауза [2]. Данные считаются сопоставимыми, если они характеризуют одно государственное учреждение лесного хозяйства, устроенное по одной типологической классификации. При этом желательно, чтобы его лесной фонд проходил инвентаризацию по одному и тому же классу лесоустройства. Но зачастую площади лесов и земель учреждений лесного хозяйства за прошедшие годы меняются неоднократно. Чтобы исключить влияние этого фактора на результаты работы, предусматриваются анализ и оценка лесного фонда в пределах одинаковых границ. Из выбранных кварталов выписываются все таксационные характеристики выделов, относящихся к покрытым лесом землям, и площади лесных земель за несколько инвентаризационных периодов. Сопоставление таких данных за несколько ревизионных периодов позволяет оценить результативность лесохозяйственной деятельности и ее целенаправленность в плане улучшения динамики лесного фонда лесного предприятия.

Результаты и их обсуждение

Современный облик черневой тайги в Зырянском ЛХ сформировался под влиянием двух факторов: лесных пожаров и разносторонней хозяйственной деятельности человека. Применяя схему лесообразовательных смен Колесникова Б.П. [3], можно сказать, что черневая тайга в основном представлена пирогенными лесами, возникшими естественным путем на гари после повальных пожаров и насаждениями, сформировавшимися под стихийным влиянием человека, в результате которого нарушалась девственная структура насаждений, но сохранилась преэссенность главной породы – пихты – в древостоях.

Отмечая большое распространение пожаров на Алтае в 60-х годах XVIII века, видный исследователь растительности этого края В.В. Сапожников (по В.М. Глазырину [4]) в 1901 году писал: «Если бы мне предложили указать в Алтае одну долину, где не имеется случаев огня, то я затруднился бы, - до того старые и новые гари распространены в этой горной стране.... В наибольшей степени страдают от пожаров черневые породы, которые уничтожаются на громадных площадях...». По свидетельству В.В. Сапожникова, пространство между р. Катунь и Телецким озером в результате пожаров 1860-х годов представляло в конце XVIII века сплошные гари. «Из притоков Белой Берели – пишет В.В. Сапожников – особенно пострадала р. Проездная. Во время сильных пожаров в притоках Катунь вода до того нагревалась, что рыба всплывала на поверхность».

Первое лесоустройство отметило на территории Зырянского ЛХ значительные площади «горелого» леса, а лесоустройство 1911-1913 гг. Позволило установить площадь сгоревших насаждений на устроенной территории – 7590 га, которые таксировались как «старые гари-прогалины» или «старые гари - редины». В «Отчете по технико-

экономическому обследованию лесных дач Черневинского лесничества» 1925 г. Автор С.А. Широков пишет, что старые гари являются результатом «..громадных пожаров, бывших лет 50-60 тому назад». Нет сомнения в том, что речь идет о тех повальных пожарах XVIII века, о которых писал в «Очерке флоры Русского Алтая» В.В. Сапожников. Ими были охвачены большие территории Катон-Карагайского лесхоза (около 5,0 тыс га покрытых лесом площадей). Значительные площади сгорели и на территории Зырянского, Риддерского и других лесхозов [4].

В Черневинском лесхозе погибли от огня пихтовые насаждения по Егоровой речке, в бассейнах рек Тениха, Игнашиха, Колбяный ключ. Значительные площади выгорели в верховьях Большой речки. Все эти места в то время были относительно обжиты: в долинах рек через 2-5 км размещались пасеки и заимки. Это как будто бы подтверждает существующее мнение об умышленном поджоге лесов переселенцами – староверами в целях улучшения медоносной базы. Однако, в тех же годах, в Риддерском лесхозе, например, между Черной и Белой Убой, которое не было заселено, выгорело 5,6 тыс.га леса. Вряд ли также покажется вероятным факт умышленных поджогов кедровых лесов между р. Катунь и Телецким озером, на территории нынешнего Катон-Карагайского ГНПП и в других местах, которые уже тогда служили базой для заготовки пушнины и кедровых орехов.

Исследователями [5.6] установлено, что частые повальные пожары возникают в засушливые климатические периоды, установленные Е.А. Брикнером, 1890. Не исключая полностью антропогенных факторов возникновения пожаров (неосторожное обращение с огнем охотников, косцов, сборщиков кедрового ореха, а в отдельных случаях и умышленный поджог), мы склоняемся к выводу, что пожары возникали часто и от природных причин (молний) в засушливые «брикнеровские» периоды (1859, 1880, 1909 гг.). Такие периоды, несомненно, наступали и в предыдущих веках и остается невыясненным, сколько насаждений осталось на территории лесхоза, которые можно отнести к девственным лесам, т.е. не испытавших на себе воздействия сильных стихийных факторов (пожары, буреломы ветровалы и т.д.) на протяжении двух-трех поколений [7].

В таблице 1 приводится динамика лесного фонда в бассейне рек Тенихи, Игнашихи и Колбяного ключа, где 40% площади было уничтожено пожарами. Приведенные данные отражают общий характер лесообразовательного процесса после повальных пожаров на территории Рудного Алтая.

Таблица 1 - Динамика лесных угодий в бассейне рек Тенихи, Игнашихи и Колбяного ключа на территории КГУ «Зырянское ЛХ» (площадь, га)

Год лесоустройства	Площадь	Лесные угодья											Не-сомкн. л.к	Всего лесных угодий
		покрытые лесом					не покрытые лесом							
		П	Б	Ос	Кустарники	Итого покрытых лесом	Редины	Гары	Вырубки	Прогаины и пустыри	Итого не покрытых лесом			
1885-1886	6380	3229	19	79	180	3507	101	2240	-	220	2561	-	6068	
1911-1913	6380	1922	142	108	56	2228	1216	2237	-	223	3676	-	5904	

1925	6380	233 7	1 4 2	108	5 6	2643	801	223 7	-	223	3261	-	5904
1932- 1933	6380	200 9	1 6 8	154	7 4 4	3075	217 7	-	-	834	3011	-	6068
1963	6380	137 1	8 5 6	667	7 0 4	4068	737	-	768	531	2036	-	6104
1973	6380	125 9	7 2 8	880	6 9 5	4059	517	-	119 2	333	2042	21	6129
Пожары 1974 года													
1976	6305	117 5	5 6 0	871	3 0 0	2906	151	143 5	125 2	100	2938	-	5844
1986	6305	106 2	1 4 0 6	144 7	5 1 8	4433	666	-	548	219	1433	175	6041
1997	6305	132 0	1 5 4 3	139 9	6 2 6	4888	594	-	97	219	910	126	5924
2011	6305	204 3	2 0 0 0	146 2	3 6 1	5866	41	-	-	-	41	-	5907

Возобновление гарей в черневой тайге идет очень медленно. Является очевидным тот факт, что после полного уничтожения древостоя в результате повальных пожаров, как правило, происходит резкая смена растительности, включая и древесные растения [8]. Главным препятствием слабой возобновляемости гарей считается высокий густой травостой.

Спустя полвека после пожаров лесоустройство 1911-1913 гг. отмечало на гарях возобновление березы, осины и редко пихты. Из сгоревших в 60-х годах XVIII века на территории лесхоза 7590 га за 50 лет возобновилось пихтой только 141 га. При лесообследовательских работах 1925 года все еще отмечались места старых гарей с куртинным возобновлением березы и лишь лесоустройством 1931-1932 гг., т.е. чере 70 лет, эти площади протакированы, в основном, как редины лиственных пород. Некоторые участки отнесены в прогалины и кустарники и лишь отдельные березовые и осиновые колки переведены в покрытые лесом уголья.

Через 100 лет гари возобновились, в основном, лиственными породами. Однако, для возникших производных лиственных насаждений характерна обратимость лесовосстановительных смен: при таксации в 1964 году на ½ площади, занятой производными березняками, отмечен благонадежный пихтовый подрост с участием пихты в первом ярусе до 1-3 единиц состава. Осинники, возникшие на гарях, более устойчивы: в них участие пихты отмечено только на 1/6 занимаемой площади. Насаждения ивы, видимо, следует отнести к устойчиво-производным, так как благонадежный подрост и участие в составе первого яруса коренной породы отмечено только в единичных случаях.

Пожары в лесном фонде Черневинского и Зырянского лесхозов (общая площадь 268,9 тыс.га) возникали редко. Так, за период 1963-1973 гг. всего было зафиксировано 13 случаев возгорания на площади 28,3 га. Из них 5 случаев произошло по вине местного населения, 8 – по невыясненным причинам. 90% пожаров относятся к 1968 году, в течение же остальных лет они носили единичный характер. Характер – низовой и пожаром не была затронута лесная площадь. Они, как правило, тушились лесной охраной и лесозаготовителями в самом начале их возникновения. Малочисленный штат лесной охраны, в основном, привлекался на выполнение почти всех лесохозяйственных работ и работ по цеху ширпотреба, что отрицательно сказывалось на охране лесов от пожаров.

В 1969-1970 гг. комплексной экспедицией Северо-Западного лесоустroительного предприятия составлен «Генеральный план противопожарного устройства лесов Восточно-Казахстанской области», согласно которому наиболее опасным в пожарном отношении признан тип леса – пихтач злаково-разнотравный. Распределение территории лесхоза по классам природной пожарной опасности следующее: площади I и II классов составляют 42%; III класса – 40% и IV класса – 18%. Также отмечено, что пожарная опасность увеличивается в связи с неудовлетворительным санитарным состоянием лесных площадей. Имеет место большая захламленность и наличие сухостойного леса. Только в освоенной зоне лесхоза площадь с наличием сухостоя и захламленности составляет 13,2 тыс.га, с запасом 149 тыс.куб.м. Всего по лесхозу запас равен 292,0 тыс.куб.м. Проектом предусмотрено оснащение ПХС-I типа и мото-конно-пожарного пункта, а также доукомплектование необходимого количества лесников.

По отчетным данным лесхоза исполнение производственных планов в денежном выражении за период 1966-1968 гг. характеризуется ежегодными затратами в среднем в размере 116 тыс.руб., из которых расходы на охрану лесов от пожаров имеют тенденцию к увеличению (от 7,7 тыс.руб. в 1966 году до 10,2 тыс.руб. в 1968 году), но от общих производственных затрат они составляют только 9%.

На территории лесхоза имеется 320 км дорог различного назначения, из них дорог общего пользования, имеющих местное значение – 111 км; лесовозных – 114 км и дорог лесохозяйственного назначения – 95 км. Дороги по своему состоянию пригодны для проезда авто-мото транспорта в пожароопасный период со скоростью в среднем 20-25 км/ч. Для более четкой организации охраны лесов от пожаров запроектировано новое районирование территории лесхоза по способам доставки рабочих и техники. В район преимущественного применения наземной охраны отнесено 66,0 тыс.га и район применения авиаохраны – 48,6 тыс.га.

Проект организации и развития лесного хозяйства лесоустroйства 1973 года лесоустroительной комиссией не был рассмотрен, т.к. пожары, возникшие в засушливое лето 1974 года, охватили всю площадь, и в лесном фонде Черневинского лесхоза произошли значительные изменения, что потребовало повторного лесоустroйства, которое было проведено в 1976 году в соответствии с «Рабочими правилами по обследованию гарей при проведении лесоустroительных работ в Восточно-Казахстанской области КазССР».

В результате сильных пожаров в целом по лесхозу лесные угодья уменьшились на 1466 га за счет перехода части прогалин и пустырей в пастбища. Эти категории лесных угодий полностью утратили естественное возобновление. Единичные деревья и близость пастбищных угодий привела к активному выпасу скота на этих участках, поэтому их невозможно было отделить от прилегающих участков пастбищ. Площадь покрытых лесом угодий уменьшилась на 30,8 тыс.га или на 37,3%. Запас древесных пород уменьшился на 4182,3 тыс.куб.м или на 47%. Сгоревшего леса на гарях, вырубках и прогалинах учтено в объеме 3196,6 тыс.куб.м и валежа на гарях – 589,4 тыс.куб.м.

В пределах рассматриваемого участка площадь гарей составила 1435 га (22,7% от общей площади). Если учесть, что его территория повторно подвергается повальным пожарам и в связи с интенсивной эксплуатацией, продолжающейся в сохранившихся хвойных насаждениях, то проследить закономерности естественного лесообразовательного процесса крайне сложно.

Закономерным результатом воздействия пожаров и рубок является увеличение к 1986 году площадей молодняков мягколиственных пород – осины и березы на 1422 га (+50,1%) и кустарников – в 1,7 раза. После пожара происходит рост в 4,4 раза площадей редины и в 2,1 раза – прогалин. Естественные процессы, происходящие в лесу, способствуют постепенному увеличению площадей покрытых лесом угодий. Так, если в результате пожаров их площадь уменьшилась на 30%, то, уже через 12 лет после пожара площади покрытых лесом угодий увеличились на 67%. Вырубки, гари и редины продолжают зарастать древесными породами.

Здесь можно отметить различие во времени зарастания участков, пройденных пожаром. Если после пожаров 1860-х годов все гари (2240 га) были переведены в редины, прогалины и куртины мягколиственных насаждений только спустя 60 лет, то после пожаров 1974 года зарастание гарей (1435 га) мягколиственными породами и частичный перевод в редины и прогалины было проведено уже лесоустройством 1986 года (через 12 лет после пожаров). Такое различие во времени и течении лесообразовательного процесса, на наш взгляд, может быть вызвано двумя основными причинами. Во-первых, насаждения середины XVIII века в урочище были представлены чистыми пихтачами с единичным участием березы и осины (1,5%), и повальные пожары, в совокупности с быстрым задернением участков, несеманными годами, привели к неспособности возобновиться даже мягколиственными породами; во-вторых, могли быть разными лесоустроительные инструкции по таксации лесов. Прочие закономерности течения лесообразовательного процесса поддаются анализу.

В связи с ухудшением экономического положения потребителей и прекращением деятельности Бухтарминского завода ДСП, произошло снижение годового объема лесозаготовок, и к 1995 году в целом по лесхозу он составлял 27,1 тыс. куб.м. (17% от расчетной лесосеки). Хвойные насаждения сохранились в труднодоступных участках, поэтому, начиная с 1997 года, происходит уменьшение площадей вырубок (в 12,9 раз по сравнению с 1976 годом), и, соответственно, сохранение и увеличение площадей хвойных насаждений.

Заключение

Данные лесоустройства 2011года, т.е. спустя 125 лет, свидетельствуют об постепенном увеличении площадей покрытых лесом угодий в бассейне рек Тенихи, Игнашихи и Колбяного ключа. Насаждения пихты составляют 34,8%, березы и осины – 59,0%. Площади кустарников составляют 6,1%. При такой динамике господство лиственных насаждений будет устойчивым еще не одно десятилетие. Положительная динамика роста площадей, занятых лиственными породами, будет продолжаться по мере дальнейшей эксплуатации пихтовых лесов и, наверняка, настанет время, когда их господство достигнет апогея – большая часть лесного фонда, где когда-то произрастали пихтачи, будут заняты березняками и осинниками.

Литература

1. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства Восточно-Казахстанской области. – Алматы, 2009. – 362с.
2. Шейнгауз А. Методические рекомендации по анализу динамики лесного фонда. – Хабаровск, 1986. -41с.

3. Глазырин В.М. и др. Изучение лесообразовательного процесса в темнохвойных лесах Рудного Алтая //Отчет о НИР. –Алматы, КазСХИ. –1981. -124с.
4. Колесников Б.П. Генетическая классификация типов леса и её задачи на Урале. //Вопросы классификации растительности. //Тр. Института биологии УФ АН, Вып.27., Свердловск, 1961.
5. Корчагин А.А. Влияние пожаров на лесную растительность и восстановление ее после пожаров на Европейском Севере //Тр. Ботан. Ин-та АН СССР. Сер.3. Геоботаника. – 1954. Вып. 9. –С.75-149.
6. Мелехов И.С. Природа леса и лесные пожары.- Архангельск: Архоблиздат, -1947.
7. Курбатский Н.П. Проблема лесных пожаров //Возникновение лесных пожаров. – М.: Наука, 1964. –С.5-60.
8. Комин Г.Е. Влияние пожаров на возрастную структуру и рост северо-таежных заболоченных сосняков Зауралья //Сб. тр. Типы и динамика лесов Сибири и Зауралья. - Свердловск, 1971.

А.А. Калачев, М. Изергина

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ АЛТАЙДЫҢ ҚАРА-ҚОҢЫР ҚЫЛҚАНДЫ ОРМАНЫНЫҢ ӨРТТЕН КЕЙІНГІ ДИНАМИКАСЫ

Берілген мақалада 1885-2011 жылдар кезеңіне Зырян орман шаруашылығының аумағы телімі мысалында Кенді Алтай орман қорының өрттен кейінгі динамикасын зерттеу нәтижелері берілген. Аймақтың алдағы орман қорының динамикасы негізінде орман қоры пайдаланылымдарын орналастыру және бүгінгі күнгі жағдайының мәліметтері талданған.

Кілт сөздер: Қазақстандық Алтай, орманорналастыру, орман өрттері, кесулер, орман қорының динамикасы.

А.А. Kalachev, M. Izergina

POST-FIRE CHANGES IN DARK CONIFEROUS FORESTS OF KAZAKHSTAN ALTAI

This article deals with the findings of study of post-fire changes in forest resources of Rudny Altai from 1885 through 2011 as case study of an area at the territory of Zyryanovsk forestry enterprise. Data about contemporary condition and distribution of forests are analyzed and used for forecast of further changes in local forest resources.

Key words: Kazakhstan Altai, forest management, forest fires, logging, dynamics of lands of the forest Fund.

А.Ж. Қожабекова, Ж.Т. Жорабекова, А.А. Қопабаева

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

КӨЛЕҢКЕЛІК АҒАШТАРДЫҢ (ДРЕВЕСНЫЙ ЗОНТ) ЖАҒДАЙЛАРЫН ЖӘНЕ ЗООГЕНДІК ЗАҚЫМДАНУЫН АНЫҚТАУ

Андатпа. Мақалада Алматы облысы Қарасай ауданындағы көлеңкелік ағаштың (древесный зонт) тиімділігі зерттелген қолданыстағы малдардың ыстықтан көлеңкелейтін ағаштар негізінде 0,25 га жерге жақсы жел соғып тұратын жердегі көлеңкелік ағаштардың конструкциясын жетілдіру тиімді.

Кілт сөздер: көлеңкелік ағаш (древесный зонт), терморегуляция, көлеңкелік ағаштардың (древесный зонт) конструкциясы.

Шөлейт аймақтарда жазда $t\ 30^{\circ}\text{C}$ -тан жоғарылағанда, тік түсетін күн радиациясы $1,7\ \text{к/кал/см}^2$ мин, болғанда жануарлар үшін өте жоғары А.Д. Лопырин, Ставрополь жағдайында аналық қойлар ашық аспан астында және толық құнарлы шөппен қамтамасыз етілмегендіктен олардың төлдерінің нашар екендігі анықталған Иванов Н.В., В.М. Казаков, Даулеткалиев, Кипяткин П.Ф күннің ыстығында малды қайыруда олардың белсенділігі төмендігін, термогуляцияға әсерін, демалысын, газ және энергетикалық алмасуын өкпе қабынуын дәлелдеген [1].

Термогуляцияның бұзылуы малдарда олардың салмағының азаюына әкеліп соқтырады. С.Г. Макевнин Солтүстік Кавказда жаз айларында қойлардың 5-7 кг дейін салмағы азаятындығы, ал қозылар өкпе ауруына шалдығатындығын көрсеткен. Музафаров К.Ф. және Терехина М.Г., Терентьев Ф.А. және Стефанова Е.Т., Клейнбек Я.И., Петров В.И. және басқалар [2]. Қойлар мен қозылардың ауруға ұшырауы бірінші кезекте организмнің қатты қызып кетуі деген анық шешімге келген. Әсіресе жасқа толмаған жас қозылар маусым-тамыз айларында көп ауруға ұшырайтын болған. Жануарлардың t -сы $0,5-1,5$ градусқа артса бұл созылмалы қызып кетуге әкеп соғып, соның әсерінен етінің азаюына және жұқпалы ауруларға қарсы тұра алмайтындығы, дене $t+42$ градусқа асқанда ыстықтық соққыға ұрынып, мал басын жоғалту деп саналады. Гасанов Н.Н., ашық күнде күн сәулесінің радиациясының қарқындылығы артқан сайын ауылшаруашылық жануарларына кері әсерін Әзірбайжанда буйволдардың 4-5 сағат $25-30^{\circ}\text{C}$ t -да ұстағанда, олардың дене t -сы $43-44^{\circ}$ көтерілгендігін, мал басының өлуін өзінің тәжірибесінен байқаған. Конюхов Н.А., Генрес А.И., Ярошевский В.А., ол күн радиациясының әсері қойлардың жағдайына кері әсері барын жазған Чекерес А.И.

Егер $t\ 19^{\circ}\text{C}$, аздаған $0,92\ \text{к/кал/см}^2$ мин, егер $t-25^{\circ}\text{C}$ көтерілсе аздаған малдардың қысымға $0,50\ \text{ккал см}^2$ мм анықталған. Жаппай малдардың қысымға ұшырауын жазған және бізде шетелде малдарды күнделікті тоғыту, еркін суатқа құлату, егер $t\ 26^{\circ}$ жоғарыласа, арнайы желдеткіштермен жел үрлеу, жасанды әр түрлі қалқалар мен қорғаныштар соғу тәсілдері қолданылады. Бірақ, мал тоғыту мал жайылымдары мен табиғи орындарда су көзі болса. Вентиляциялық құрылғыларды да өндірісте іске асыру өзіндік шығыны болғандықтан сирек қолданылады.

Сондықтан, маңызды қызығушылық мал басын көлеңкеде ұстау болып отыр және ол кәдімгідей шығынды қажет етеді. Ең прогрессивті және арзан тәсіл малдарды арнайы алқаағаштан құрылған (зеленый зонт) көлеңкелік ағаштар құру. Осындай көлеңкелік