

тический обзор федерального законодательства / под ред. А.С. Шестакова. – М.: Изд-во КМК, 2003. – 352 с.

2. Федеральный закон Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях». 1995.

3. Черных Д.В. Локальные системы особо охраняемых природных территорий: реалии и перспективы / Д.В. Черных.

– Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 88 с.

4. Черных Д.В. Уникальные урочища в локальной системе охраняемых природных территорий Алтая / Д.В. Черных, Д.В. Золотов, И.В. Андреева // География и природные ресурсы. – 2007. – № 1. – С. 59-64.



УДК 591.5(571.5)

**А.Я. Бондарев,  
А.А. Фролов,  
В.И. Токарев**

## О ПРОНИКНОВЕНИИ ВОЛКА В СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ АЛТАЙ

**Ключевые слова:** адаптация, алтайская пищуха, барсук, бассейн, берлога, бобр, волк, вырубки, глубокоснежья, дикие копытные, домашние копытные, дождь, кабарга, кабан, коренной участок, косуля, КРС, кухта, логова, логовища, лось, леспромхоз, марал, медведь, наст, отстой маралий, оттепель, пик плотности населения, помет, прокормители, «снежницы», солонцы, экспансия, численность, шерсть.

### Введение

Расширение ареалов животных за счет прежде неосвоенных территорий служит доказательством успеха их адаптивной стратегии. Изучение закономерностей приспособления конкретных видов к антропогенным преобразованиям биоценозов является важнейшим направлением современной экологии, позволяет усовершенствовать мониторинг, регулирование, управление и охрану популяций. Волк заслуживает серьезного внимания как хищник, играющий важную негативную роль в животноводстве и охотничьем хозяйстве. Исследований, посвященных процессам вселения волка в глубокоснежные таежные пространства, до настоящего времени нет.

### Район работ, материалы и методы

Турочакский район Республики Алтай расположен в Северо-Восточном Алтае, земли лесного фонда занимают 83,4%,

или 843,3 тыс. га. Стационарные исследования выполняются на двух участках по р. Лебедь: в верхнем течении – с 1974 г. на площади 100 км<sup>2</sup> от истоков до р. Садра; среднем течении – с 2001 г. 120 км<sup>2</sup> (урочища Тюлём, Рыковка, Салазан). Наблюдения проводились в снежный период (октябрь-январь-февраль) на маршрутах – охотничьих путях, охватывающих всю территорию сравнительно равномерно и тяготеющих к поймам притоков р. Лебедь или сглаженным участкам рельефа на их водоразделах. Протяженность маршрутов за сезон на этих участках составляла 1600-2000 км, а за весь период наблюдений – более 33,6 тыс. км. Дополнительно к стационарным наблюдениям регулярно обследуется бассейн р. Лебедь. Используются результаты учетов численности копытных и волка за 2000-2003 гг., выполненных П.С. Анчифоровым и хранящихся в банке данных Лаборатории зоологического мониторинга ИСЭЖ СО РАН.

Изменения природных условий и фауны района отслежены за 35 лет. Проанализированы материалы по народонаселению и животноводству и опросные сведения местных жителей с 1930-х годов. Изменения структуры лесного фонда отслежены по планам насаждений: Байгольского лесозэксплуатационного участка Нижне-Лебединского лесозэксплуатационного района Дайбовского леспромхоза, 1939 г.; Тондошинского лесозэксплуатационного участка Турочакского лесхоза,

1949 г.; Ушпинского лесничества, 1964 и 1990 гг.; Верх-Бийского и Турочакского лесничеств 1990 г.; проект землеустройства Турочакского отделения совхоза Турочакский, 1969 г. и Байгольского лесничества Байгольского леспромхоза лесоустройства, 2000 г., а также лесотаксационные описания насаждений. Характеристики местообитаний зверей – из аннотированного атласа, характеристики снегового покрова – по В.С. Ревякину и др., В.В. Селегей и др., Т.Д. Модиной [1-4].

**Снежный режим и климат.** Бассейн р. Лебедь – наиболее глубокоснежный участок Алтая и Западной Сибири. Из общего годового количества осадков – 908 мм в год в виде снега выпадает в среднем 267 мм (метеостанция, с. Турочак). Максимальная высота снежного покрова обычно бывает в первой декаде марта. В Турочаке она достигает 130 см, Яйлю – 68 см. На высотах 1600 м над уровнем моря его высота иногда достигает 3 м и более. Для бассейна р. Бии первый максимум запасов снега (21%) относится к высотам 500-1000 м – это многоснежные участки прителецкой и лебединской черневой тайги. Второй максимум располагается на высотах 2000-2500 м на высокогорных плато. Глубина и рыхлость снега – важнейший фактор, лимитирующий передвижение волка и затрудняющий кормодобывание. Давно известно, что волк избегает таежных пространств из-за глубокого и рыхлого снега [5].

В Сибири за последние сто лет зимы потептели в среднем на 4,7°C. Зафиксировано уменьшение влажности в Алтайском крае, на юге Омской и Новосибирской областей, Хакасии и Красноярского края [6]. Повышение среднегодовых температур в Западной Сибири сопровождается в настоящее время значительным перераспределением осадков. К северу и к югу от южно-таежных лесов их среднегодовое количество увеличивается, а на территории южной тайги – уменьшается [7]. На рубеже 1981-1982 гг. в высокогорных районах, крупных долинах и в районе Телецкого озера произошел региональный скачок зимних среднемесячных температур в сторону потепления до 2,4-4,0°C [8]. С середины 1980-х годов обычными стали декабрьские и январские оттепели, сопровождаемые дождем, который выпадает на высотах до 500 м над уровнем моря, а выше идет мокрый снег. Сырой снег, да ещё прибитый кухтой, оседает, становится очень плотным. На-

пример, в феврале 2009 г. толщина снега составляла более 1,5 м, но плотность такова, что лось проваливался на 50-60 см, косуля и северный олень – на 20 см. Поэтому условия передвижения и результативность охоты волка улучшились, так как по насту он передвигается не проваливаясь, а копытные во время бега увязают в снегу.

**Антропогенные факторы.** Распространение и численность хищника зависят от обилия пищи, безопасности в широком смысле слова. Наилучшие для волка местности, где обработанные земли чередуются с болотными чащами и крепями, обилием поселков, большим количеством отдельных стад и многочисленными зимними дорогами, спасающими волка от голодной смерти. В районе в 1925 г. имелось 106 населенных пунктов с населением 9 тыс. человек. Основными источниками благополучия населения были охота, сбор семян кедров и скотоводство. С 1923 по 1928 гг. происходило увеличение поголовья скота до 17,3 тыс. коров и телят, 7,5 тыс. лошадей и 9,7 тыс. овец и коз [9]. Итого 34,5 тыс. голов, или по 34 на 1000 га всех угодий. В 1935 г. организовано 57 колхозов, население достигло 25 тыс. человек. Открытых пастбищ было мало, в основном скот пасли в лесу, где высокая трава, поэтому охранять скот от хищников сложно. Но волка в районе не было. К периоду его вселения (1960-е годы) населенных пунктов и скота стало значительно меньше. Проиллюстрируем это на примере совхоза «Дмитриевский». До его организации было 6 животноводческих колхозов в крупных селах (Антроп, Дмитриевка, Гусевка, Озеро Курево, Удаловка, Тайлоп), 8 небольших сел и десятков мелких заимок, где держали транспортных лошадей, дойных коров, молодняк крупного рогатого скота и лошадей, а также овец и свиней. В состав совхоза вошли лишь четыре села. Дойные гурты стали выпасать поблизости от этих сел. В их окрестностях для выращивания фуражного зерна и сеяных трав раскорчевали около 500 га (всего в районе было около 5 тыс. га пашни). Остальные села и заимки исчезли, пастбища, сенокосы и дороги заросли лесом. Скот сконцентрировали на основных пастбищах. Его поголовье составляло 3300 голов (и 250 лошадей), (в районе было 10085 голов крупного и мелкого скота). В итоге, вокруг крупных сел защитные условия для волка ухудшились. К животным, пасущимся на открытых

местах, хищникам трудно подобраться. Но молодняк крупного рогатого скота и лошадей выпасали в лесу. Поэтому летом было обычным явлением нападение волков на телят и жеребят. К 1996 г. поголовье домашних копытных животных сократилось в несколько раз, а посевные площади уменьшились в 1,4 раза – до 4318 га. Благоприятные для волка процессы происходили в **лесном хозяйстве**. Заготовки леса в районе велись с 1920-х годов. Например, в 1930 г. планировали заготовить 170 тыс. м<sup>3</sup> [9]. В 1950-1970-е годы объемы рубок леса значительно увеличились, строилось много дорог, их протяженность в черневой тайге достигала 1200-1300 км. Вследствие лесохозяйственной деятельности лесистость и мозаичность территорий существенно изменены. Карты лесного фонда в интервале 40-70 лет хорошо иллюстрируют смену лесорастительных условий. На месте вырубленных темнохвойных древостоев возобновление произошло в основном за счет березы, осины и кустарников. Масса доступных веточных кормов увеличилась многократно, что способствовало росту численности лося и марала.

После ликвидации леспромхозов и совхозов условия передвижения волка в снежный период ухудшились, так как в 5-6 раз сократилась протяженность зимних дорог. Из-за снижения спроса на пушнину уменьшилась протяженность охотничьей лыжни. Населенных пунктов осталось всего 41. Поголовье скота снижается. В период деятельности совхоза в с. Дмитриевке в частном секторе было 550 коров, а на сегодняшний день – 200, лошадей – соответственно, 120 и 30. В районе к 2009 г. сохранилась одна ферма, насчитывающая 50 голов крупного рогатого скота и 30 лошадей. В начале 1990-х годов прекращены выпас молодняка и заготовки сена в отдаленных угодьях. Скотопрогонные тропы, сенокосы, пастбища и дороги для вывоза сена заросли лесом. Скотомогильники, куда во времена совхозов сбрасывали значительное количество павших животных, не функционируют. Волку теперь негде поживиться павшими домашними животными. В частном секторе таких животных, как правило, нет.

Естественные кормовые ресурсы волка изменялись следующим образом: в 1940-1950 гг. в Прителецкой тайге было крайне мало косули, лося и марала. Марал держался локально в отрогах хребтов Иолго,

Сумультинский, Абаканский, Корбу. Лосей и маралов, единично встречавшихся в средне- и низкогорных черневых поясах, добывали местные жители при коллективных зимних охотах, а летом – на многочисленных солонцах. В этот период (предвоенные, военные и послевоенные годы) на Алтае было много волка, но в Прителецкой тайге он отсутствовал.

К 1960-м годам на зарастающих лесах диких копытных стало много. Кроме того, повсеместно расселялась алтайская пищуха, запасы сена которой привлекают маралов. В этот период здесь появился волк.

Наиболее высокая плотность населения копытных отмечена с конца 1970 до 1987 гг. В многоснежную зиму 1986-1987 гг. их численность существенно уменьшилась. Пострадали они от голода, браконьерства и волков. Снижение поголовья лося происходит ввиду интенсивного отстрела в местах концентрации на зимовках. Большая часть турочакских лосей зимой мигрируют в Солтонский и Красногорский районы Алтайского края. Например, в ноябре 1976 г. в низовьях Бии на протяженности 100 км маршрутов в Красногорском районе встречено в среднем 7,1 лося, в декабре – 30, в январе – 37, в пойме р. Нени от Солтона и Сузопа вверх по течению на площади 200 км<sup>2</sup> собиралось до 400 лосей, т.е. численность на зимовках увеличивалась многократно, а в бассейне р. Лебедь – наоборот.

Второй раз дикие копытные в значительной степени погибли в снежную зиму 1996-1997 гг. Обильные снегопады начались в декабре 1996 г. Лицензионная охота на марала в тот год была открыта, под её прикрытием его уничтожали десятками голов. «Потрудился», естественно, и волк. Обнаружены лога, буквально «парившие» от свежерастерзаных волками животных (до 18 гол.). С этого времени в его рационе появились собаки и телята крупного рогатого скота. Собаки стали его частой добычей в зимнее время. Численность копытных вновь снизилась из-за обильных снегопадов в 2005-2006 и 2008-2009 гг.

Анализ материалов П.С. Анциферова о плотности населения и размещении волка и копытных показал, что в среднем на одного волка приходилось 17 оленей и кабанов. Соотношение «копытные:волк» существенно различалось по ландшафтным участкам. Наибольшие концентрации копытных оказались не на вырубках, гарях и полянах, как ожидалось, а в черневой тай-

ге и по болотам. Оказалось, что размещение копытных зависит от интенсивности преследования их охотниками. Но следы волка тяготели к угольям не самым кормным – у деревень и сел, а также к полянам, гарям и вырубкам. Вероятно, волк часто посещал окрестности сел по причине того, что там больше дорог и есть шансы поохотиться на собак, а на открытых участках легче передвигаться, так как снег перераспределяется и уплотняется ветром.

Косуля в прителецкие леса приходит в апреле-мае или начале июня. Иногда бывает сравнительно многочисленна, обитает в основном в черневом низкогорье, предпочитая пойменные участки рек и сосновые боры. Обратная миграция происходит в октябре. Как правило, много косуль остается, если осень теплая, затяжная и бесснежная. В такие зимы в рационе волка косуля доминирует.

В среднем течении р. Лебедь значительную роль в рационе волка занимает кабан. Его проникновение происходило в конце 1970-х – начале 80-х годов. Среди местных охотников на кабана практикуется ружейная охота «из-под собак». Две зверовые лайки свободно «держат» молодых особей до подхода охотников. Очевидно, волки добывают кабанов еще успешнее.

Сравнительно часто волки нападают на медведей, в основном убивая молодняк и истощенных зверей. В помете волков нередко встречается медвежья шерсть.

В исследуемом регионе наблюдается повсеместная натурализация бобра, численность которого охотники не регулируют. В среднем течении р. Лебедь волки постоянно охотятся на бобров.

При низкой численности копытных в 1990-х годах волки за 2-3 года существенно снизили многочисленную ранее популяцию барсуков. Некоторые крупные барсучьи колонии исчезли полностью. Местами, барсук стал вновь появляться, но пока редок. Однако в верховьях р. Лебедь нападения волков на барсуков и бобров не обнаружены.

Для успеха в добыче копытных волк использует так называемые «снежницы» при ледоставе. На р. Лебедь участки русла с тихой водой (плесы до 2,5 км длиной, от 50 до 150 м шириной) сменяются многочисленными мелкими порогами, перекарами, протоками. Как правило, с последней декады ноября обычны обильные снегопады. Лед в створе реки на плесах про-

гибается под тяжестью снега, и туда, как в воронку с перекаров, поступает вода. Так образуется «снежница» – снег, пропитанный водой с небольшой корочкой льда сверху. Глубина её иногда достигает 0,5-1 м, в зависимости от количества осадков. С этого момента, обычно с первой декады ноября, начинается «волчий пир» (5-6 дней). Волки выгоняют копытных животных в это ледяное месиво, обычно с прилегающих к реке участков. Как правило, это «ходовой» лось. Отбиваться от хищников, стоя по грудь в «ледяной каше», у животных нет ни какой возможности. Аналогично волки охотятся на притоках р. Лебедь, Садре, Байголе и Клык в их среднем течении. В декабре-январе волки обычно охотятся «тройками», отбивая вначале лосих с молодняком. В отличие от марала, лось от волка идет, как правило, по прямой, причем два волка всегда его преследуют сзади по следу, а один постоянно «подрезает» с флангов или они это делают по очереди. Выгоняют лосей таким образом на «снежницу» реки, где волка почти всегда держит верхняя корка льда, а жертва выдерживает не более 1,5 км гона. Маралов волки стараются разбить на группы, так их легче им гнать к реке. В отличие от лосей, маралы стремятся уходить от преследования в пихтачи, где снега меньше, стараются уйти на круг. Но тактика волков неизменна – один из них всегда оттесняет марала к реке. В сильные морозы снежница периодически промерзает. Реки превращаются в «ледяной асфальт», который позволяет волкам в поисках корма легко перемещаться на десятки километров. То же наблюдается и на мелких притоках р. Лебедь, если этому предшествуют засуха и морозная бесснежная осень. Зимой перекары промерзают, образуется наледь – своеобразная сеть зимних «дорог» для волка (1998, 2003 гг.). К концу зимы волки для своих охот пользуются рекой значительно реже, охотятся в глубине участка – на южных склонах и передвигаются по многочисленным набродам копытных. В марте появляется наст, облегчающий перемещение хищника.

Волки часто съедают приваду при капканном промысле лисицы, обычно вместе с попавшим в капкан зверьком.

Большую роль в жизни волка играет ворон. Эта птица в тайге сравнительно обычна. Своими криками, как правило, приводит волков на «цель» – подраненных или ослабленных копытных. Теперь пого-

ловье копытных значительно сократилось, у охотников появилось много нарезного оружия, поэтому снизилось количество подранков и их роль в зимнем рационе волка. Тандем ворона с волком стал менее эффективным.

Собака для волка – желанная добыча. На промысле охотники теряли часть своих охотничьих собак. Пока охотник шел к облаивающей соболя «помощнице», та становилась добычей волков. Иногда на окраинах деревень волки нападают на «собачьи свадьбы», как правило, в марте по насту. Случаи дерзких нападений волков на собак известны и в верховьях р. Лебедь. Активное преследование волками собак и медведей можно рассматривать как показатель недостаточной обеспеченности традиционными кормами.

Условия существования волка в верховьях р. Лебедь существенно отличаются от таковых в среднем и нижнем течении. Лесовозных дорог там не было и пока нет. Зимой волки передвигались на большие расстояния по льду рек. Снежницы и наледи на реках – также обычное явление. Волки не упускали возможности воспользоваться санным следом, лыжней, звериной тропой. Почти сорок лет они обитали и размножались здесь повсюду. Этому способствовала высокая численность марала, лося, зайца, пищухи, косули (летом), северного оленя (в высокогорьях). И хотя к зиме часть лосей, маралов и большая часть косуль откочевывают, волкам хватало оставшихся. Отмечены случаи нападения на рысь, некрупных медведей, медведей-подранков, воровство медвежьих шкур как на месте добычи, так и возле зимовья. В рационе волка присутствовали ягоды и кедровый орех. Нападения волков на бобров, барсуков и кабанов здесь не наблюдали. Кабан здесь редок. Его заходы отмечены с 1974 г. В настоящее время в верховьях р. Лебедь волка нет. Очевидно, что его исчезновение в верховьях р. Лебедь обусловлено сокращением кормовых ресурсов – копытных зверей. На коров и лошадей здесь волки не нападали, хотя скот пасется без пастухов и уходит от сел далеко. Здесь обнаружено 29 убитых волками крупных млекопитающих, из которых маралов – 8, лосей и северных оленей – по 5, медведей – 2, телят крупного рогатого скота – 2, собак – 7.

В 1970-80-х годах в волчьих стаях считывалось по 7-9 и даже 11 зверей. Позднее размеры стай уменьшились до

5-6 и 3-4 особей. Пары и одиночки встречались всегда. Снижение размеров стай – возможно, ответная реакция на уменьшение кормовых ресурсов и/или на возросшую результативность охот малыми стаями. Вероятно, при многоснежье бескормица провоцирует антагонизм в стаях, увеличивает смертность щенят и низкоранговых, слабых особей. Изменения групповой структуры волка по зимним месяцам составили: в октябре средние размеры стай, групп – 4,75 особи, минимальные в феврале – 1,75. До гона, в октябре-декабре, средние размеры групп достигали 3,85 особи.

**Сезонные изменения ареала.** В период глубокого и рыхлого снежного покрова волки откочевывали из верховий р. Лебедь в долину Большого Абакана, где снега значительно меньше и копытных больше, в том числе и северного оленя. В последние два года волка здесь нет. В среднем течении р. Лебедь волки обитают круглый год. При плотном снеге волки придерживаются границ своих участков и тяготеют к локальным зимовкам копытных. Лишь часть волков вслед за лосями осенью уходит в Алтайский край.

Сведения о размещении волчьих логовиц необходимы при определении размеров семейных участков, регулировании популяции и учете численности волка. Общеизвестно, что места логовиц, как правило, постоянны. Новые волки, вселяясь на пустующие территории, обычно устраивают логово там же, где их предшественники. В среднем течении р. Лебедь волки выводят волчат постоянно. На территории четырех лесничеств Турочакского лесхоза известны примерные места 12 логовиц. Средняя площадь участка – 24 км<sup>2</sup>. В верховьях р. Лебедь волчат встречали и иногда добывали: в урочище Чебичень, среднем течении Алабаса, у Казанцевского острова, в устьях Садры, Малого Талгазана, Чиучина. На Малом Медвеьем ручье в октябре 1996 г. при осмотре каменной берлоги обнаружено, что летом здесь находилось волчье логово: найдены кости, перья и шерсть волка на камнях.

**О регулировании популяции волка.** В Турочакском районе почти не охотятся на волка. В основном волка добывают случайно. С 1980 г. добыто не более 50 волков, или в среднем менее двух (по 1,8) в год. Изменения численности волка, вероятно, обуславливают кормовые ресурсы.

### Заключение

Таким образом, лесохозяйственная деятельность привела к увеличению запасов веточных и травянистых кормов для диких копытных и способствовала росту их поголовья. Волк проник в лесные угодья благодаря обилию поголовья лося и марала. Осваивая новые пространства, волк пользуется для передвижения дорогами, лыжней, наледями на реках, тропами копытных в местах их концентрации, а также малоснежными участками. Для волка оказались благоприятными изменения снежного режима (образование наста), обусловленные потеплением климата. Условия существования волка в верховьях и среднем течении р. Лебедь отличаются в первую очередь из-за количества его прокормителей – зимующих копытных. Снежный режим в верховьях реки наименее благоприятен для копытных и волка, поэтому к декабрю-январю большая часть этих животных отсюда откочевывают. Исчезновение волка в верховьях р. Лебедь обусловлено сокращением кормовых ресурсов: лося, марала и северного оленя ввиду возросшего браконьерства. Волк, обитавший в верховьях реки, не преследовал бобров, барсуков, коров и лошадей, что можно рассматривать как особенность трофического поведения. Анализируя процессы вселения волка в бассейн р. Лебедь, можно полагать, что существует какой-то порог плотности населения диких копытных, при которой волк успешно компенсирует затраты энергии на передвижение, поиск и добычу корма. Материалы учетов копытных и волка по биотопам показали высокую их плотность в заболоченных участках низкогорий, где копытных насчитывалось до 67 гол. на 1 волка, а в черневой тайге от 1100 м и выше – до 82 гол. Вероятно, при таком соотношении хищник-жертва возможно существование волка в глубокоснежных регионах. Заметим, что в таежные пространства бассейна р. Енисей волк проник ещё до начала их лесохозяйственного освоения в период, когда восстановилось поголовье лося и частично северного оленя, при соотношении 115 копытных и более на одного волка [10]. В Карелии при сокращении численности лося до соотношения 25 на 1 волка численность и ареал волка сократились многократно, а протяженность суточного хода хищника (в поисках добычи) увеличилась на 37% – до 16,9 км [11]. При снижении плотности населения копытных в бассейне р. Лебедь

волк стал пополнять рацион за счет нетрадиционных видов – прокормителей, убивая медведей, собак и барсуков. К периоду глубокоснежья волк откочевывает вслед за перемещениями копытных. Динамику популяции и размещение волка в Северо-Восточном Алтае определяли естественные факторы, а не истребление. В 1920-1940 гг. в регионе было максимальное поголовье домашних копытных при средней их плотности населения 34 на 1000 га и множество населенных пунктов и заимок, что считается благоприятным для обитания волка, однако по неизвестным причинам волк здесь отсутствовал.

### Библиографический список

1. Северо-Восточный Алтай: животный мир и среда: аннотированный атлас / отв. ред. Л.Г. Вартапетов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т сист. и экол. животных [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 154 с.
2. Ревякин В.С. Снежный покров и лавины Алтая / В.С. Ревякин, В.И. Кравцова. – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1977. – 215 с.
3. Селегей В.В. Телецкое озеро / В.В. Селегей, Т.С. Селегей. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 141 с.
4. Модина Т.Д. Климаты Республики Алтай / Т.Д. Модина. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. пед. ун-та, 1997. – 177 с.
5. Ягудин Р. Комментарий (о потеплении зим в Сибири) / Р. Ягудин // Аргументы и факты. – № 47. – 2008.
6. Будыко М.И. Современное изменение климата / М.И. Будыко, К.Я. Винников, Г.В. Менжулин // Проблемы современной гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – С. 108-124.
7. Миддендорф А.Ф. Сибирская фауна. Путешествие на север и восток Сибири / А.Ф. Миддендорф. – СПб., 1869. – Ч. 2. – Отд. 5. – 259 с.
8. Бутвиловский В. О динамике изменений климата: анализ палеогеографических данных и современного климатического тренда на примере Алтая / В. Бутвиловский, Н. Прехтель // Труды заповедника «Тигирекский». – Вып. 1. – 2005. – С. 134-136.
9. Майдунова Н.А. Из истории экономического развития района в XX веке / Н.А. Майдунова // Турочакский район. Очерки, воспоминания, современность. – Горно-Алтайск, 2009. – С. 112-135.

10. Лавов М.А. Красноярский край, Иркутская область / М.А. Лавов // Волк. Происхождение. Систематика, морфология, экология. – М.: Наука, 1985. – С. 529-535.

11. Тирронен К.Ф. Крупные хищные млекопитающие Карело-Мурманского края (экология, управление, охрана): автореф. дис. ... канд. биол. наук / К.Ф. Тирронен. – Балашиха, 2009. – 23 с.



УДК 582.4/.9-18:633.1

Г.К. Зверева

## ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ МЕЗОФИЛЛА ЛИСТЬЕВ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ

**Ключевые слова:** *Роасеае, хлебные злаки, мезофилл, ячеистые клетки, лопастные клетки, дольчатые клетки, пространственная организация мезофилла.*

### Введение

Хлебные злаки с древнейших времен находятся в системе искусственного отбора на повышение урожайности и улучшение качества зерна, что оказывало влияние и на клеточную организацию мезофилла их листьев как основного фотосинтезирующего органа. При описании анатомического строения их листьев основное внимание уделялось особенностям расположения и степени развития основных тканей [1-5 и др.]. При этом изучались возможности использования анатомических признаков для диагностики вида. После обнаружения в мезофилле листьев многих хлебных злаков клеток сложной ячеистой формы (напоминающих цепочку палисадных клеток, состоящих из секций или ячеек и соединенных между собой узкими мостиками) более подробно они были исследованы у видов рода *Triticum* L. [6-10 и др.]. При этом отмечалось, что в процессе селекции рода *Triticum* с увеличением степени пloidности ядра повышение продуктивности достигалось за счет ускорения деления и растяжения клеток, при котором размеры листьев возрастали, а суммарная внутренняя ассимиляционная поверхность сокращалась [11]. Выявлено также, что у аллопloidных форм видов рода *Triticum* по сравнению с диплоидными уменьшается доля простых хлорофиллоносных клеток и увеличиваются количество и разнообразие типов клеток сложной формы [12-13]. Нами показано широкое распространение подобных

клеток в мезофилле листовых пластинок фестукоидных злаков и предложена модель их расположения в листовом пространстве [14-15]. Задача данной работы – выявление отличительных признаков клеточной популяции и строения мезофилла листьев хлебных злаков.

### Объекты и методы

Структура мезофилла и разнообразие клеточной популяции ассимиляционной ткани листьев изучены у возделываемых в Приобской лесостепи Западной Сибири типичных хлебных злаков: *Triticum aestivum* L., сорт Новосибирская 89; *Secale cereale* L.; сорт Крупнозерная; *Hordeum sativum* Lessen; сорт Новосибирский 80 (триба *Triticeae* Dum.) и *Avena sativa* L., сорт СИР 4 (триба *Aveneae* Dum.).

Исследовалось анатомическое строение завершивших рост листьев из средней части генеративных побегов злаков, находящихся в фазе колошения-начала цветения. Конфигурация клеток и их расположение рассматривались на поперечных и продольных срезах в средней части листовых пластинок и верхней трети листовых влагалищ. Растительные образцы фиксировались в смеси Гаммалунда. Размеры клеток определяли под микроскопом МББ-1АУ с помощью шкалы окуляр-микрометра. Данные пересчитывались в микрометры (мкм). Для определения плотности клеток в единице поверхности листа использовались подходы, предложенные рядом авторов [10, 16]. Рассматриваемые виды хлеба имеют фестукоидный тип структуры листа. Основные формы клеток мезофилла и их классификация описаны нами ранее [15].