

УДК 677.31:636.082.4

<sup>1</sup>Э.Б. Всеволодов, <sup>1</sup>И.Ф. Латыпов,  
<sup>2</sup>М.М. Тойшибеков, <sup>1</sup>А.С. Мусаева\*, <sup>2</sup>Е.М. Тойшибеков,  
<sup>1</sup>Г.Ж. Сарсекеева, <sup>2</sup>Г.А. Валиева

<sup>1</sup>Институт общей генетики и цитологии,  
Республика Казахстан, г. Алматы

<sup>2</sup>Институт экспериментальной биологии им. Ф.М. Мухамедгалиева,  
Республика Казахстан, г. Алматы

\*E-mail: aimus\_@mail.ru

### Годовая динамика диаметра волос у аборигенных сохраняемых пород овец Казахстана

У 4-х аборигенных популяций овец Едильбайской, Сарыаркинской, Чингизской и Чуйской годовая динамика диаметра волос заметно отличается. Сарыаркинские и Едильбайские овцы в летние месяцы не обнаруживают существенного роста диаметра волос, а в осенние месяцы диаметр достигает максимума, т.е. осень для них наиболее комфортный сезон. Для Чуйских и Чингизских овец наиболее комфортными являются летние месяцы (максимальный диаметр волос). В сентябре-октябре начинается падение диаметра, который достигает минимума в феврале – начале марта у Едильбайских, Сарыаркинских, Чуйских овец и в конце января у Чингизских. Разница между максимальным и минимальным диаметрами волос отражает общую адаптированность популяций к стрессовым сезонным нагрузкам и условиям содержания. Минимальная разница (наилучшая адаптация) отмечена для Сарыаркинских овец – 20% от среднего диаметра волос по всей их длине, на втором месте оказались Едильбайские овцы – 30%, на 3-м Чингизские – 37% и на 4-м Чуйские – 49%.

**Ключевые слова:**

E.B. Vsevolodov, I.F. Latypov, M.M. Toyshibekov, A.S. Mussayeva,  
E.M. Toyshibekov, G.J. Sarsekeeva, G.A. Valyeva

#### **Yearly hair diameter dynamics in kept aboriginal kazakhstan sheep breeds**

The yearly hair diameter dynamics is essentially different for 4 aboriginal Kazakhstan sheep populations: Edilbay, Saryarka, Chingiz and Chu kept in the experimental farm of F.M. Mukhamedgaliev's Institute of experimental biology. Saryarka and Edilbay sheep did not show essential hair diameter increase in the summer months but reach the maxima in the autumn months, the autumn to be the most comfortable season for them. The summer months were the most comfortable (maximal hair diameter) for Chu and Chingiz sheep. Hair diameter decrease started in September-October and dropped down to minimum in the February-beginning of March in Edilbay, Saryarka and Chu and by the end of January in Chingiz sheep. The difference between the maximal and minimal diameters is the indicator of general adaptation of sheep populations to seasonal stress factors and maintenance conditions. The minimal difference (the best adaptation) was found in Saryarka sheep – 20% of mean diameter all along the yearly hair length, second position belonged to Edilbay – 30%, third to Chingiz – 37% and the last to Chu – 49%.

**Key words:**

Э.Б. Всеволодов, И.Ф. Латыпов, М.М. Тойшибеков, А.С. Мұсаева,  
Е.М. Тойшибеков, Г.Ж. Сарсекеева, Г.А. Валиева  
**Қазақстанның сақтауға алынған аборигенді қой тұқымдарының  
жүн талшықтарының диаметрінің жылдық динамикасы**

Еділбай, Сарыарқа, Шыңғыс және Шу аборигенді 4 қой популяцияларында жүн талшықтарының (түктерінің) диаметрінің жылдық динамикасының бір-бірінен айырмашылығы анықталды. Сарыарқа және Еділбай қойларында жүн талшықтарының диаметрінің жазғы айларда айтарлықтай жуандап өсуі байқалмайды, ал күз айларында диаметрінің жуандауы ең жоғарғы көрсеткішке ие (максимум), яғни күз олар үшін ең қолайлы, жағымды кезең болып табылады. Шу және Шыңғыс қойлары үшін ең қолайлы кезең жаз айлары (түк диаметрінің ең жуандаған кезеңі) болып табылады. Қыркүйек-қазан айларында түктерінің диаметрі төмендей бастайды, қаңтардың аяғында Шыңғыс, ал ақпан – наурыз айының басында Еділбай, Сарыарқа, Шу қойларында түк диаметрі ең минимум деңгейге дейін жетеді. Түк диаметрлерінің максималды және минималды көрсеткіштерінің арасындағы айырмашылық осы популяциялардың маусымдық күйзеліс күшіне және шаруашылықтағы өсіру жағдайларына жалпы бейімделу деңгейін анықтайды. Минималды айырмашылық (өте жақсы бейімделу деңгейі) Сарыарқа қойларында анықталды – түктің ұзындығы бойынша орташа диаметрнен 20%, екінші орында Еділбай қойларында – 30%, үшінші орында Шыңғыс қойларында – 37% және соңғы 4-ші орында Шу қойларында – 49% айырмашылық бар.

**Түйін сөздер:** НЕТУ

## Введение

В последние годы становится все более очевидной необходимость сохранения хорошо адаптированных к условиям Казахстана аборигенных пород овец, которые будут служить источником генетического материала для повышения адаптивности вновь создаваемых высокопродуктивных пород и линий овец, отвечающих изменяющимся требованиям рынка. Представляется необходимым исследовать аборигенных животных с точки зрения биологической природы их высокой адаптивности и совершенствования объективных методов ее по возможности ранней оценки.

Одним из показателей повышенной чувствительности овец к неблагоприятным факторам среды является стресс, который на уровне физиологии проявляется в повышенном выделении корой надпочечников кортикостероидов, например, гидрокортизона [1]. Этот гормон оказывает прямое ингибирующее действие на деление клеток в луковице волосяного фолликула, что проявляется как уменьшение его толщины и при крайних проявлениях стресса даже к выпадению части («голодная тонина») или даже всех волос [2,3]. Та или иная степень стресса проявляется в неблагоприятный период содержания овец из-за недостаточного питания в зимний период, сильного холода, поздних фаз суягности и т.п. Степень утончения волоса легко выявить с помощью микрометрического сканирования волоса, росшего в течении целого года [4,5]. Чем

сильнее сезонное истончение волоса в неблагоприятный период, тем сильнее проявляется стресс, т.е. меньше адаптация к реальным условиям содержания.

Задачей настоящего исследования явилось сопоставление годовой динамики проявления стресса по показателю истончения волос в неблагоприятный период для 4 сохраняемых аборигенных пород и популяций Казахстана: Едилбайской, Сарыаркинской, Чуйской и Чингизской.

## Материалы и методы

В ходе командировок в экспериментальное хозяйство Института экспериментальной биологии при содействии его сотрудников были взяты от 16 овец (по 4 овцы от Сарыаркинской и Едилбаевской пород, а также Чуйской и Чингизской популяций). образцы волос с латеральной поверхности тела позади лопатки. Волосы состригались в мае 2013 года после роста в течение года с мая 2012 года и в мае 2014 года после роста в течение года с мая 2013 года.

Для проведения микрометрического сканирования по несколько волосков от каждого животного приклеивались зигзагом к предметным стеклам с помощью кусочков адгезивной ленты по одному волосу на стекло. Препараты волос также заключались в среду Eukitt для последующего микрофотографирования разных сегментов волос, а также микрометрического сканирования, т.е. измерения толщины волос в

разных точках, отделенных друг от друга интервалами 5 мм, по всей длине волоса от дистального конца до проксимального конца. Дистальный конец соответствовал предыдущей стрижке в мае 2012 года, а проксимальный – последней стрижке в мае 2013 года. Это был год относительно благоприятных хозяйственных условий. Измерение толщины волос и отмеривание расстояний между точками измерения проводилось с помощью ланометра австрийской фирмы Reichert. Увеличение на экране 500 X при измерении диаметра волос и 50 X при отмеривании расстояний вдоль волоса между точками измерения. О сезоне формирования каждого участка волоса мы приблизительно судили по его расстоянию от дистального конца волоса (май) по формуле :

$$N \text{ месяца} = 5 + a \cdot L / 12,$$

где  $a$  – расстояние участка волоса от дистального конца волоса в см, а  $L$  – общая длина волоса, выросшего за год в см. При этом предполагается, что скорость роста волоса в длину остается более или менее постоянной.

### Результаты и их обсуждение

Годовая динамика диаметра волос Едильбайской, Сарыаркинской пород и Чингизской и Чуйской популяций приведена на рисунке 1. По

оси абсцисс отложены расстояния точек измерения диаметра волос от дистального конца состриженного волоса в см. По оси ординат средний диаметр 5 волос в таких точках измерения в % от среднего диаметра каждого волоса по всей его длине. Расстояние между соседними точками измерения – 5 мм. Ломаными линиями представлены непосредственно эмпирические результаты микро-метрического сканирования волос, а гладкими линиями – их полиномиальная аппроксимация уравнением 4-й степени с помощью программы из пакета программ Excel.

Из графика видно, что наибольшее изменение диаметра волос по сезонам характерно для Чуйских овец от максимума 117% в сентябре до минимума 67% в марте, т.е. перепад диаметра волоса по сезонам года 50% среднего диаметра.

Минимальный перепад диаметра (всего 20%) отмечен для Сарыаркинской породы при максимуме в ноябре – 108% и минимуме в марте – 88%.

Две другие породы занимают промежуточное положение. Перепад диаметра у Едильбаевской породы составляет 28% (максимум – 115% октябрь, минимум – 87% март) и у Чингизских овец перепад диаметра -37% (максимум – 119% июль и минимум – 82% январь).

В таблице 1 приведены примеры изменчивости отдельных волосков одного животного, разных животных одной породы и межпородной изменчивости.

**Таблица 1** – Примеры изменчивости сезонной динамики диаметра волос в пределах пучка (соседние индивидуальные волосы), средних диаметров в разные сезоны у разных особей одной породы и аналогичны средних для групп особей разных пород.

Диапазоны диаметров волос в %% от среднего диаметра по всей его длине	Число переменных (n), т.е. волосков, особей или пород	Чингизские (%)	Чингизские Чуйские Едильбайские Сарыаркинские (%)
Индивидуал. волосы Максимальные знач. Минимальные знач. Мкс. – Мин.	3	110 – 122 67 – 76 34 – 55	-
Средние для особей одной породы Максимальные знач. Минимальные знач. Мкс. – Мин.	4	118 – 135 66 – 87 42 – 56	-
Средние для популяций Максимальные Минимальные Мкс. – Мин	4	-	108 – 119 67 – 88 20 – 50

Из таблицы 1 видно, что по снижению диаметра разница между породами достигает 30%, тогда как между особями одной породы эта разница составила всего 14%.

Основная масса отдельных волосков одного животного не слишком отличаются по этому показателю друг от друга, но некоторые могут существенно отличаться от основной массы. Эти отклонения, естественно нивелируются при сравнении усредненных параметров.

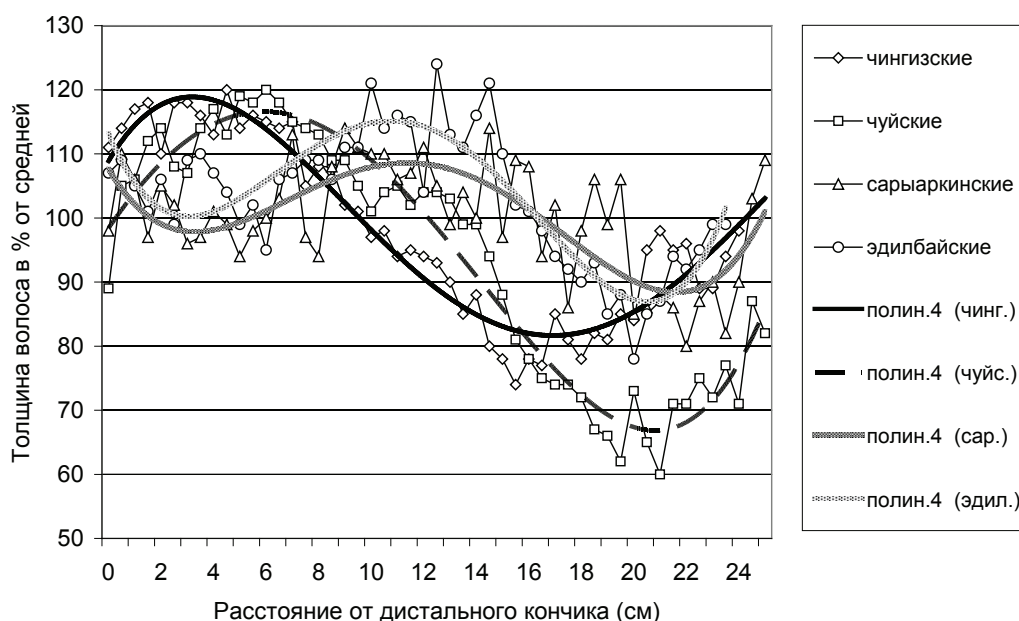
Микрофотографии двух разных сегментов одного и того же волоса Чуйской овцы, приклеенного во всю свою длину к предметному стеклу маленькими кусочками адгезивной прозрачной ленты («скотча») в отдельных точках, и заключенного под покровное стекло в среду Eukitt, приведены на рисунке 2. Из рисунка видно, что сегмент вблизи дистального конца волоса, т.е. сформированный вскоре после майской стрижки предыдущего года (летний период) имел больший диаметр и хорошо развитую сердцевину, тогда как сегмент, соответствующий росту в зимний период был тоньше и имел прерывающуюся местами слабо развитую сердцевину.

Таким образом, в свете полученных данных, проявления сезонного стресса в наибольшей степени проявляются у Чуйских овец с их наибольшим перепадом диаметра волоса. Это мо-

жет указывать на их минимальную адаптацию к условиям содержания в экспериментальной базе Института экспериментальной биологии, особенно в ранневесенний период, по сравнению с остальными сохраняемыми породами. Снижение диаметра волос у них начинается уже в октябре.

Напротив, у Сарыаркинской породы наблюдается минимум проявлений стрессогенной дисплазии волос, что указывает на максимальную адаптацию породы к условиям содержания. Дисплазия волос также проявляется сильнее всего в марте, но диаметр волос падает только до 88% от среднего, тогда как у Чуйских овец толщина волос падает до 67%.

Чингизская и Чуйская породы, похоже, хуже переносят осенние условия содержания, так как по достижении максимального диаметра волос летом или в начале осени обнаруживают нарастающую дисплазию во 2-й половине осени. Едильбаевские и Сарыаркинские овцы, напротив, продолжают наращивать толщину волос до ноября и продолжают сохранять ее на среднем уровне и выше до января, тогда как Чингизские и Чуйские овцы обнаруживают в этот период нарастающую глубокую дисплазию.

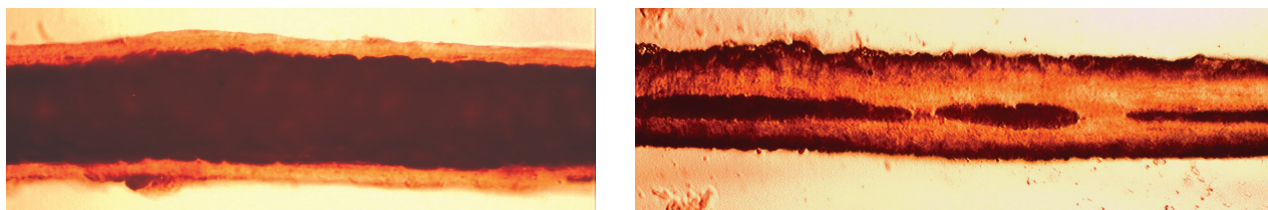


**Рисунок 1** – Годовая сезонная динамика стрессогенной дисплазии волос в разные сезоны от мая 2012 года до мая 2013 года. Ось абсцисс – расстояние от дистального кончика волоса в см.

Ось ординат диаметр волоса в % от среднего диаметра волоса по всей длине.

Ломаные линии – эмпирические значения средних диаметров волос от 5 животных.

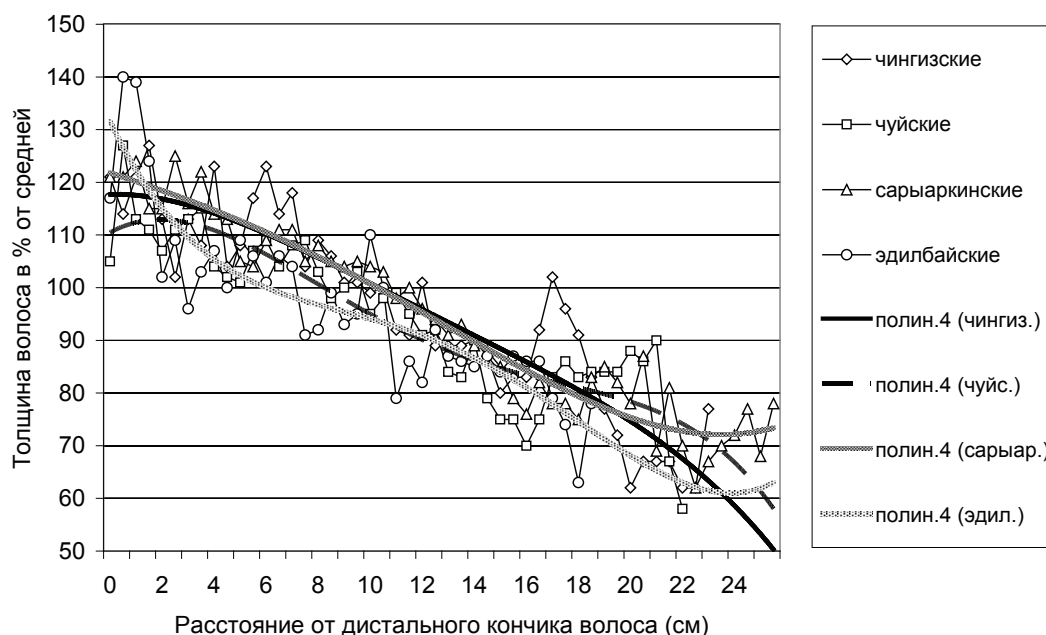
Плавные линии – их полиномиальная аппроксимация уравнением 4-й степени. Пояснения в тексте.



**Рисунок 2** – Вверху – сегмент волоса грубошерстной Чуйской популяции, сформированный в летний период. Присутствует сильно развитая сердцевина, выделяющаяся очень темной окраской благодаря присутствию в ней большого количества воздуха, сильно рассеивающего свет при заключении волоса в среду с коэффициентом преломления близким к таковому стекла. Внизу – сегмент того же волоса, сформированный в зимний период, сфотографированный при том же увеличении (объектив 40 х). Диаметр волоса уменьшился, сердцевина уменьшилась в диаметре еще сильнее и стала прерывистой.

Следующий год с мая 2013 года по май 2014 года протекал в менее благоприятных хозяйственных условиях и по достижении августа – сен-

тября наблюдалось монотонное падение диаметра волос у всех 4 пород ниже средней за год до уровня 72-60% (Рис. 3).



**Рисунок 3** – Годовая сезонная динамика среднего диаметра волос, аналогичная приведенной на рисунке 1, но с мая 2013 года по май 2014 года при менее благоприятных хозяйственных условиях содержания. За период после максимального диаметра в июне (110 – 120%) и среднего диаметра в августе – сентябре (100%) наблюдается спад диаметра волос до минимального диаметра в начале весны (61- 72%).

### Заключение

При содержании сохраняемых 4 аборигенных популяций овец: Едилбайской, Сарыаркинской, Чингизской и Чуйской в благоприятных хозяйственных условиях годовая динамика диаметра волос у них заметно отличается. Это может означать, что степень их адаптации к ст-

рессовым нагрузкам разных сезонов не вполне сходна. Так Сарыаркинские и Едилбайские овцы в летние месяцы не обнаруживают существенного роста диаметра волос, а в осенние месяцы (в ноябре) диаметр достигает максимума, т.е. осень для них наиболее комфортный сезон.

Для Чуйских и Чингизских овец наиболее комфортными являются летние месяцы (мак-



симальный диаметр волос). В сентябре-октябре начинается падение диаметра.

Диаметр волоса достигает минимума в феврале – начале марта у Едильбайских, Сарыаркинских, Чуйских овец и в конце января у Чингизских.

Разница между максимальным и минимальным диаметрами волос может отражать общую адаптированность популяций к условиям содержания. Минимальная разница отмечена для Сарыаркинских овец – 20% от среднего диаметра волос по всей их длине. На втором месте по степени адаптации оказались Едильбайские овцы –

30%, на 3-м Чингизские – 37% и на 4-м Чуйские – 49%.

В менее благоприятных хозяйственных условиях у Чингизских и Чуйских овец сохраняется, примерно, прежнее относительное падение диаметра (соответственно, 39 и 53%), тогда как у Сарыаркинских и, особенно, Едильбайских это падение резко возрастает (соответственно, 49 и 69%). Это может быть связано со способностью Едильбайских и Сарыаркинских овец накапливать в благоприятный период большой буферный противострессовый резерв, чем у других овец.

### Литература

- 1 Linder H.R. and Ferguson K.A. Influence of adrenal cortex on wool growth and its Relation to «break» and «tenderness» of the fleece // *Nature*. – 1956. – V. 177. – P.188.
- 2 Всеволодов Э.Б. Волосяные фолликулы. – Алма-Ата: Наука, 1979. – 190 с.
- 3 Ryder M.L., Stephenson S.K. Wool growth. – London, New York: Academic. press. – 1968. – 805 p.
- 4 Всеволодов Э.Б., Латыпов И.Ф., Жапбасов З., Сарсекеева Г.Ж., Мусаева А.С. Оценка уровня сезонного стресса у овец с помощью микрометрического сканирования волос // *Материалы IV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины», 22-25 сентября 2011.* – Ростов-на Дону. – С.171-172.
- 5 Всеволодов Э.Б., Латыпов И.Ф., Сарсекеева Г.Ж., Жапбасов З., Мусаева А.С. Изменчивость динамики дисплазии волос как возможного показателя уровня адаптации овец к условиям разведения // *Вестник КазНУ. Сер. Биологическая.* – 2012. – № 2 (54). – С. 37-41.

### References

- 1 Linder H.R. and Ferguson K.A. Influence of adrenal cortex on wool growth and its Relation to «break» and «tenderness» of the fleece // *Nature*. – 1956. – V. 177. – P.188.
- 2 Vsevolodov E.B. Volosjanye follikuly. – Alma-Ata: Nauka, 1979. – 190 s.
- 3 M.L. Ryder, S.K. Stephenson. Wool growth. – London, New York: Academic. press. – 1968. – 805 p.
- 4 Vsevolodov E.B., Latypov I.F., Zhapbasov Z., Sarsekeeva G.Zh., Musaeva A.S. Ocenka urovnja sezonnogo stressa u ovec s pomoshh'ju mikrometricheskogo skanirovanija volos. Aktual'nye problemy biologii, nanotehnologij i mediciny. IV Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija // *Materialy konferencii, 22-25 sentjabrja 2011.* – Rostov-na Donu. – P. 171-172.
- 5 Vsevolodov E.B., Latypov I.F., Sarsekeeva G.Zh., Zhapbasov Z., Musaeva A.S. Izmenchivost' dinamiki displazii volos kak vozmozhnogo pokazatelja urovnja adaptacii ovec k uslovijam razvedenija // *Vestnik KazNU. Ser. Biologicheskaja.* – 2012. – No. 2 (54). – P.37-41.