

Əlyazması hüququnda

**ELNARƏ CƏBRAYIL QIZI HÜSEYNOVA**

**YEM PAYINA GÜNƏBAXAN YAĞI ƏLAVƏ EDİLMƏSİNİN**  
**QOYUNLARDA LİPID VƏ YAĞ TURŞULARININ**  
**MÜBADİLƏSİNƏ**  
**TƏSİRİ**

**2411.01– “İnsan və heyvan fiziologiyası”**

**Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim**  
**edilmiş dissertasiyanın**

**AVTOREFERATI**

**B A K I – 2015**

Dissertasiya Azərbaycan Respublikası Milli Elmlər Akademiyası Gəncə Bölməsinin Bioresurslar İnstitutunun “Yağlar və məhləmlər” laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

**Elmi rəhbər**

Biologiya elmləri doktoru, professor

**M.M.ƏLİYEV**

**Rəsmi opponətlər:**

Biologiya elmləri doktoru, professor  
Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

**Ə. N.FƏRƏCOV**  
**R.Y.ABBASOV**

**Aparıcı təşkilat:**

Bakı Dövlət Universiteti “İnsan və heyvan fiziologiyası” kafedrası

Müdafiə “\_04/12\_\_\_\_\_” 2015-ci ildə saat \_\_\_\_- də Azərbaycan MEA-nın A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun nəznində elmlər doktoru və fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün fəaliyyət göstərən D01.051 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1100, Bakı şəhəri, Şərifzadə küçəsi., 2

Dissertasiya ilə Azərbaycan MEA-nın A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015- ci il tarixində göndərilib.

**Dissertasiya Şurasının elmi katibi,  
biologiya elmləri namizədi**

**Y.O.BAYRAMOVA**

## İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

*Mövzunun aktuallığı.* Son zamanlar təbabətdə ürək-damar xəstəliklərinin profilaktikasında və müalicəsində poli-doymamış yağ turşularının əhəmiyyəti xüsusilə vurğulanır. Ona görə də hal-hazırda doymamış yağ turşularının gövsəyən heyvanların işgənbəsində hidrogenizasiyadan qorunması məsələsi çox aktualdır[17,50,99, 224]. Hevandarlıq sahəsində ən əsas vəzifələrdən biri ət, süd, yumurta və yun istehsalının gələcək artımını təmin etməkdir ki, bu da heyvanların və quşların məhsuldarlığının yüksəldilməsi və güclü yem bazasının yaradılması hesabına mümkündür[22,39, 256]. Bu vəzifələrin yerinə yetirilməsi o halda mümkün ola bilər ki, kənd təsərrüfatı heyvanlarının məhsuldarlığının yüksəldilməsi fizioloji əsaslandırılmış üsullar əsasında icra edilsin. Belə ki, heyvanlar tərəfindən yemlərin daha yaxşı mənimsənilməsi, onların orqanizmində gedən maddələr mübadiləsi və enerji mübadiləsi, həmçinin yemləmə səviyyəsi nəzərə alınmaqla öyrənilməlidir.

Ən ümdə məsələlərdən biri də kənd təsərrüfatı heyvanlarının yem payına bitki yağlarının əlavə olunmasının onların orqanizmində qida maddələrinin mənimsənilməsinə və məhsuldarlığına təsir göstərməsidir.

Məlumdur ki, heyvanların yem paylarına müxtəlif mənşəli yağların və piylərin əlavə olunması bioloji və iqtisadi cəhətdən səmərəli-dir. Müxtəlif mənşəli bitki yağlarının və heyvani piylərin yem paylarına əlavə edilməsi heyvanların məhsuldarlığını yüksəldir, hər yem vahidi hesabı ilə çəki artımına sərf olunan vəsaitə qənaət etməklə alınan məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsinə və dənli yemlərə qənaət olunmasına səbəb olur[49,51,117].

Bizim əldə etdiyimiz ədəbiyyat məlumatlarından aydın olur ki, qoyunların mədə-bağırsaq traktında lipidlərin həzm edilmə və sorulma məsələlərinə heyvanın cinsi, iqlim şəraitinin, yem payında yağların miqdarının təsiri, həmçinin lipidlərin mobilizasiya tsikli açıq-aşkar kifayət qədər öyrənilməmişdir. Xüsusən də indiyədək aclıq zamanı quyruq piyinin orqanizmdəki bioloji rolu, buradan lipidlərin hansı ardıcılıqla qan dövranına nəql edilməsi haqda ədəbiyyatlarda demək olar ki, heç bir informasiya yoxdur. Yemləmə şəraitinin təsirindən asılı olaraq qoyunlarda quyruq piyində lipidlərin necə saxlanması (depolaşması) haqda da çox az məlumatlar mövcuddur. Həmçinin Azərbaycanda yetişdirilən qoyun cinslərinin heç birində quyruq piyinin bioloji rolu, onların orqanizmində lipid mübadiləsinin öyrənil-

məsi və aclıq zamanı quyruq piyindən lipidlərin necə mobilizə edilməsi barədə də ədəbiyyat məlumatları aşkar edilməmişdir.

Beləliklə işin aktuallığı aşağıdakı kimi müəyyən edilir: Azərbaycan şəraitində yetişdirilən müxtəlif növ qoyun cinslərində lipid mübadiləsinin aspektlərinin müəyyən edilməsi, yem paylarına müxtəlif nisbətlərdə bitki yağının əlavə edilməsinin onların orqanizmində gedən proseslərə və məhsuldarlığa təsirinin öyrənilməsinin vacib olmasıdır.

***İşin məqsədi və vəzifələri.*** Bizim tədqiqatların əsas məqsədi müxtəlif cinsdən olan erkək toğluların yem paylarına müxtəlif miqdar-da bitki yağının əlavə edilməsinin onların mədə-bağırsaq sistemində lipidlərin sintezinə, həzm olunmasına, sorulmasına və həmçinin orqanizmin müxtəlif ehtiyat piylərindən lipidlərin mobilizasiyasının öyrənilməsi olmuşdur. Tədqiqatın vəzifələri aşağıdakı məsələlərin öyrənilməsini əhatə edir:

1. Yem payına müxtəlif miqdarda bitki yağının əlavə edilməsinin erkək toğluların həzm sistemində lipidlərin və yüksək molekullu yağ turşularının (YMYT) sintezinin, həzm olunmasının və sorulmasının öyrənilməsi.

2. Onikibarmaq bağırsaqda ümumi lipidlərin və yüksək molekullu yağ turşularının hansı dəyişikliklərə məruz qalmasının tədqiqi.

3. Arterial qanda, qaraciyərin qarçıq venasında və arxanın boş venasında ümumi lipidlərin və yüksək molekullu yağ turşularının təyin edilməsi.

4. Orqanizmin müxtəlif piylərindən (quyruq, iççalat piyi və s.) aclıq zamanı lipidlərin necə immobilizasiya edildiyinin öyrənilməsi.

***İşin elmi yeniliyi.*** Azərbaycan şəraitində ilk dəfə olaraq müxtəlif növ qoyun cinslərində lipidlərin mədə önlüklərində həzm edilməsi, bağırsaqlardan sorulması və mübadiləsi yem payına müxtəlif miqdarda bitki yağının əlavə edilməsi fonunda öyrənilməsidir. Həmçinin, ilk dəfə olaraq erkək toğlularda arterial qanda və qaraciyərin qarçıq venalarında yağ turşularının dinamikası təhlil edilmişdir. Bunlarla yanaşı aclıq zamanı quyruq piyindən və iççalat piyindən lipidlərin və YMYT-nin mobilizasiyasının qanunauyğunluqları da öyrənilmişdir.

***İşin nəzəri və praktik əhəmiyyəti.*** Alınmış təcrübə materialları Azərbaycanda yetişdirilən qoyun cinslərində lipid mübadiləsinin öyrənilməsi, aclıq prosesinin orqanizmə təsiri və bu zaman lipidlərin, YMYT-nin depolardan mobilizasiyası barədə dolğun təsəvvür yaradacaqdır. Həmçinin qoyunların yemləndirilməsində bitki yağının tətbiq

edilməsi, dietik qoyun əti (tərkibində doymamış yağ turşularının miqdarı çox olan ət) istehsalı üçün müəyən məlumatlar əldə ediləcəkdir.

***Müdafiəyə təqdim olunan dissertasiyanın əsas müddələri:***

1. Erkək toğluların yem paylarına quru maddəyə görə 5% və 7% günəbaxan yağının əlavə edilməsi işgənbədə lipidlərin sintezini və onların bağırsaqlardan sorulma prosesini tənzimləyir. Həmçinin bu vaxt işgənbədə fermentasiya prosesləri və xüsusilə də uçucu yağ turşularının əmələ gəlməsi güclənir.

2. Bitki yağının heyvanların yem payına əlavə edilməsi nəticəsində xolesterinin və ümumi lipidlərin mədə-bağırsaq traktından qaraciyərin qarçıq venasına sorulma intensivliyi və qaraciyər tərəfindən mənimsənilməsi müsbət tərəfə dəyişir.

3. Yağ turşularının həzm sistemindən qana nəql edilməsi qaraciyərin qarçıq venasında qanın və eləcə də plazmanın həcmi sürəti ilə əlaqədar təəddüd edir, ümumiyyətlə bu proses yemləmədən 5 saat sonra daha da intensivləşir.

4. Aclıq zamanı quyruqdan və iççalat piyindən lipidlərin yağ turşuları formasında mobilizasiyasının sürətlənməsi baş verir, uzun-zəncirli yağ turşularının nəql olunması prosesi daha da yüksək səviyyədə gedir.

***Dissertasiya materiallarının aprobasiyası.*** Dissertasiyanın əsas materialları aşağıdakı elmi konfranslarda məruzə edilmişdir. Gəncə Dövlət Universiteti Biokimyəvi Nəzəriyyələrin Aktual Problemləri II Beynəlxalq Konfransının Material-larında (Gəncə 2011).

***Dissertasiya materiallarının nəşri.*** Dissertasiya materialları üzrə 10 elmi iş (9 məqalə, 1 tezis) nəşr olunmuşdur.

***Dissertasiyanın strukturu və həcmi.*** Təqdim olunan dissertasiya işi kompyuterdə yazılmış 157 səhifəlik mətndən ibarətdir. Dissertasiya giriş, ədəbiyyat icmalı, tədqiqat materialları və istifadə edilən metodlar, eksperimental tədqiqatların nəticələri və onların müzakirəsi, yekun nəticələr və istifadə edilmiş 269 adda (onlardan 95 rus və 174 ingilis dilindədir) ədəbiyyat mənbələrinin siyahısından, 3 sxem, 3 şəkil və 21 cədvəldən ibarətdir.

## İŞİN QISA MƏZMUNU

### TƏDQIQATIN MATERIAL VƏ METODLARI

Təcrübələrin eksperimental hissəsi Qarabağ cinsinin Qaradolaq şəxəsinə mənsub erkək toğlular üzərində aparılmışdır.

Təcrübələr 2 mərhələdə qoyulmuşdur. Tədqiqatın I mərhələsi işgənbələrinə və onikibarmaq bağırsaqlarına kanyullar qoyulmuş 3 baş, orta diri kütləsi 45 kq olan erkək toğlular üzərində aparılmışdır. 10 günlük hazırlıq dövründən sonra qeyd edilən üsullarla hər üç toğluya cərrahi əməliyyat yolu ilə işgənbə və onikibarmaq bağırsağ kanyulları implantasiya edilmişdir. Bu mərhələdə təcrübə heyvanlarına latın kvadratı üsulu ilə üç fərqli yem payları verilmişdir. Birinci qrupun yem payında yağın səviyyəsi 3% olmaqla ot, pambıq seluxası və arpadan ibarət olmuş; ikinci və üçüncü qruplarda yem payına günəbaxan yağı əlavə etməklə lipidlərin miqdarı quru maddəyə görə müvafiq olaraq 5 və 7%-ə qədər çatdırılmışdır.

Hər təcrübə dövrünün müddəti 21 gün təşkil etmişdir. Sonra hər dövrün sonunda 6 gün balans təcrübələri (ümumi qaydada) aparıldı. 3 gün müddətində isə onikibarmaq bağırsağdan keçən möhtəviyyatın miqdarını və oradakı metabolitlərin konsentrasiyasını təyin etmək üçün nümunələr götürüldü. Balans təcrübələrinə 8 gün qalmış erkək toğlularının onikibarmaq bağırsağından keçən möhtəviyyatın miqdarını təyin etmək üçün onlara xrom oksidi verildi.

Təcrübələrimizin II mərhələsini aparmaqda əsas məqsəd quyruq piyindən lipidlərin necə mobilizasiya olunduğunu öyrənmək idi. Bunun üçün toğlulara arteriya və vena kateterləri implantasiya edildi. Arteriya-vena fərqi görə lipidlərin aclıq dietasından sonra quyruq piyindən necə mobilizasiya edildikləri öyrənilməli idi. Diri kütlələri  $45.0 \pm 1.7$  kq olan 9 baş Qarabağ cinsinin Qaradolaq şəxəsinə mənsub erkək toğluda Ə.A.Əliyev üsulu ilə kompleks kateterizasiya əməliyyatı aparıldı. Bu məqsədlə cərrahi əməliyyat apararaq toğluların hər birinin yuxu arteriyasına, qaraciyərin qapı venasına, müsariqə venasına və arxanın boş venasına (quyruğa doğru yönəldərək) xroniki kateterlər implantasiya edildi. Beləliklə, arteriya və qaraciyərin qapı venasında metabolitlərin konsentrasiyasına görə onların bağırsaqlardan necə sorulması haqqında məlumat əldə edildi. Arteriya-axanın boş venasında lipid

mübadiləsinin metabolitlərinin fərqinə görə isə onların quyruq piyindən necə mobilizasiya edildiklərini öyrənilirdi.

Təcrübələrin II mərhələsində, biz həmçinin, qaraciyərin qarı vena-sından qanın həcmi sürətinə təyin etdik. Biz öz təcrübələrimizdə qaraciyərin qarı venasında qanın həcmi sürətini təyin etmək üçün elektro-maqnit üsulundan ( RKE-3 cihazı ilə ) istifadə etdik. Burada xüsusi cihazın köməkliyi ilə, əvvəlcədən qarı venasının üzərinə (cərrahi yolla) implantasiya edilmiş elektromaqnit zondla qanın sürəti təyin edilir. Bu üsulun mahiyyəti elektromaqnit induksiya hadisəsinə əsaslanır. Yəni, sayğacdən keçən qan ( elektrolit ) induksiya olunur və cihazın göstərici-sinə əsasən qanın sürəti müəyən edilir.

Biz öz təcrübələrimizdə lipid mübadiləsi metabolitlərinin qana necə sorulmasını hesablayarkən həmçinin hemoqlobin indeksindən də istifadə etdik. Bunun üçün hesablamaları aşağıdakı düsturla müəyən etdik:

$$Hbi = \frac{AQ Hb}{VQ Hb}$$

Burada, Hbi - hemoqlobin indeksi; AQHb - arterial qanda hemoqlobin; VQHb - venoz qanda hemoqlobin.

Metabolitlərin arteriya-vena fərqini tapdıqdan sonra həmin rəqəm hemoqlobin indeksinə vurulmalıdır. Yuxarıda qeyd edilənlərə əsasən, lipid mübadiləsi metabolitlərinin qana hansı intensivliklə və hansı miqdarda sorulması haqda məlumatlar əldə etmək mümkün olur.

Təcrübələrin ikinci mərhələsində biz, artıq qeyd edildiyi kimi, həm də quyruq piyindən lipidli maddələrin necə mobilizasiya olunduğunu da öyrənməyi qarşımıza məqsəd qoyduq. Bunun üçün cərrahi əməliyyatdan sonra, təcrübə toğlularının kliniki vəziyyətlərinin stabil-ləşməsinə gözlədik. Sonra heyvanlara 3 və 5 sutkalıq aclıq dietası təyin etdik. Ancaq dieta müddətində toğlulara tələbata görə su verdik. Kate-terlərdən qan nümunələrini təcrübədən 1 sutka əvvəl və təcrübədən (yəni aclıq dietasından) 3 və 5 sutka sonra götürdük. Həmçinin, aclıq dietası tamam olduqdan 3 sutka sonra, səhər yemləməsindən 3 saat sonra da qan nümunələri götürdük.

Tədqiqatlar zamanı yemlər, işgənbə möhtəviyyəti, onikibarmaq bağırsağın möhtəviyyəti, kal, quyruq piyi, arterial qan, qaraciyərin qarı venasından və arxanın boş venasından götürülmüş qan müayinə edildi. Bütün nümunələrdə (qandan başqa) quru maddə və nəmlik

ümumi qaydada müayinə edildi (Ovsyannikov,1976). Lipidlərin ekstraksiyasını Folç (Folch et.al.1957) üsulu ilə apardıq.Nümunələrin yağ turşularına görə tərkibini isə qaz-maye xromotoqraf üsulu ilə “Xrom-5” xromotoqrafında təyin etdik. Yağ turşularının metilləşdirilməsini Stofel üsuluna (Stofel et.ol.1959) əsasən apardıq. İşgənbə möhtəviyyatından bakterial və infuzor kütləni differensial sentrifuqa üsulu ilə (Aliev A.A.,Kafarov M.Ş.1973) ayırdıq. Alınmış tədqiqat materialları statistik olaraq Styudent-Fişer üsulu ilə (Lakin, Biometriya. 1980) işləndi.

## **TƏDQIQATIN NƏTİCƏLƏRİ VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ**

Məlumdur ki, heyvanların yem paylarının yağlarla zənginləşdirilməsi həm bioloji, həm də iqtisadi cəhətdən əhəmiyyətlidir. Heyvanların yem paylarına bitki və heyvan mənşəli yağların əlavə edilməsi onların məhsuldarlığını yüksəldir. Ədəbiyyat məlumatlarından aydın olur ki, qoyunların həzm sistemində lipidlərin sorulması və həzm olunması məsələləri indiyədək tam aydınlaşdırılmamışdır. Xüsusilə də onların yem payında lipidlərin hansı səviyyədə olması, bu proseslərin müxtəlif iqlim zonalarında və fərqli qoyun cinslərində necə getdiyi haqda kifayət qədər məlumatlar yoxdur.

Bütün qeyd edilənləri nəzərə alaraq, biz öz tədqiqatlarımızda müxtəlif miqdarda bitki yağının (günəbaxan yağının) yem payına əlavə edilməsinin erkək toğluların həzm sistemində lipid mübadiləsinə necə təsir göstərdiyini öyrəndik.

Apardığımız tədqiqatlardan məlum oldu ki, təcrübə toğlularının yem paylarına günəbaxan yağının əlavə edilməsi onların mədə önlüklərində lipid sintezinin güclənməsi ilə müşahidə edilir (cədvəl 1).

Belə ki, birinci dövrdə lipidlərin mədə önlüklərində sintez olunma əmsalı 53,1% təşkil etmişdir. Bu göstərici ikinci və üçüncü dövrlərdə müvafiq şəkildə 71,9 % ( $p<0,001$ ) və 92,6 % ( $p<0,001$ ) olmuşdur ki, bu da lipid sintezinin mədə önlüklərində əsaslı surətdə yüksəldiyini göstərir.

II və III dövrlərdə, həmçinin, təcrübə toğlularının mədə önlüklərində quru maddənin sorulma intensivliyi də 3 – 5% yüksək olur. Bu məlumatlar əsasında demək olar ki, toğluların yem payına günəbaxan



yağının əlavə edilməsi, onların mədə önlüklərində lipid sintezinə və quru maddənin sorulmasına, onun intensivliyinə müsbət təsir göstərir.

**Cədvəl 1.** Yem payına günəbaxan yağının əlavə edilməsi fonunda təcrübə toğlularında lipid mübadiləsi.

Göstəricilər	Təcrübə dövrləri				
	I	II	Nəz.qrup. ilə müq. %-lə	III	Nəz.qrup. ilə müq. %-lə
Yemlə qəbul edilmişdir, q-la	37,2±1,60	57,8 ± 1,24	5,37	94,7 ± 1,87	54,57
Onikibarmaq bağırsağa daxil olmuşdur, q-la.	56,97 ± 2,28	99,36 ± 1,72	74,41	182,39 ± 5,23	120,15
Mədə önlüklərində sintez olunmuşdur, %-lə	53,1	71,9%		92,6%	
Kalla ifraz edilmişdir, q-la	12,36 ± 0,36	13,87 ± 0,33	12,81	14,05 ± 0,30	13,67
Bağırsaqlarda sorulmuşdur, q-la	63,16 ± 0,90	113,32 ± 1,58	79,41	202,97 ± 4,30	121,36
Yemlə qəbul edilənə nəzərən, sorulma əmsalı %-lə	169,65 ± 4,68	195,98 ± 4,44	15,52	214,24 ± 0,50	26,28
Onikibarmaq bağırsağa daxil olana nəzərən sorulma əmsalı, %-lə	83,63 ± 0,24	89,10 ± 0,42	6,54	93,53 ± 0,06	11,84
Cəmi həzm edilmişdir, q-la	24,87 ± 1,14	43,95 ± 1,35	76,72	80,69 ± 1,60	124,4
Həzm olunma əmsalı, %-lə	66,80 ± 0,36	76,01 ± 0,86	13,78	85,17 ± 0,12	27,5

Məlumdur ki, həzm sistemində lipidlərin sorulmasında və onların həzm olunmasında ödəm və mədəaltı vəzi şirəsinin rolu böyükdür. Bizim təcrübələrimizdə onikibarmaq bağırsağın möhtəviyyəti onun böyrəkətrafı ilgəyinə qoyulmuş kanyuldan götürülmüşdür. Yəni, möhtəviyyət bağırsağın bu hissəsinə keçənədək, mədəaltı vəzi şirəsi və ödlə zənginləşir. Ona görə də, belə bir fikir yürütmək olar ki, yem payına günəbaxan yağının əlavə edilməsi onikibarmaq bağırsağa ifraz edilən ödəm və mədəaltı vəzi şirəsinin miqdarının yüksəlməsinə səbəb olur. Çünki, buna bənzər məlumatlar qaramal üzərində aparılan təcrübələrdə qeyd edilmişdir.

Apardığımız təcrübələrdən məlum olur ki, günəbaxan yağının yem payına əlavə edilməsi, lipidlərin bağırsaqlardan sorulmasına müsbət təsir göstərir. Belə ki, I dövrdə lipidlərin sorulma əmsalı 83,63% təşkil etmiş, II və III dövrlərdə isə bu göstərici müvafiq olaraq 6,54% ( $p < 0,001$ ) və 11,84% ( $p < 0,001$ ) yüksəlmişdir. Həmçinin, məlum oldu ki, mədə önlüklərindən bağırsaqlara keçən lipidlərin miqdarı nə qədər yüksək olursa, onda onların sorulma intensivliyi də bir o qədər yüksəlir ( $r = 0,99$ ). Belə qanunauyğunluq üçüncü dövrdə özünü daha çox büruzə verir. Bu dövrdə təcrübə toğlularının yem payında günəbaxan yağının miqdarı quru maddəyə görə 7% təşkil edir.

Qaramal üzərində aparılan təcrübələrdə də yem payına 5-6% günəbaxan yağının əlavə edilməsi lipidlərin həzməgedicilik əmsalı 7,9% yüksəkdir. Bu məlumatlar bir daha onu təsdiq edir ki, gövşəyən heyvanların mədə önlüklərində lipid mübadiləsi çox şaxəli bir proses olaraq: lipoliz, liposintez və biohidrogenizasiya kimi istiqamətləri mövcuddur.

Gövşəyən heyvanların işgənbəsində mikroorqanizmlər tərəfindən doymamış yağ turşularının biohidrogenizasiyaya məruz qalması haqqında kifayət qədər məlumatlar mövcuddur. Bu, o deməkdir ki, qəbul edilmiş bitki yağları işgənbədə doymuş yağ turşularına çevrilərək mənimsənilir. Ona görə də son zamanlar dünya alimləri heyvanlara işgənbədə parçalanmadan mühafizə edilmiş yağların verilməsini məsləhət görürlər. Çünki, heyvani məhsulların tərkibində doymamış yağ turşularının miqdarının yüksək olması insanların sağlamlığı üçün vacib şərtlərdən biridir.

Beləliklə, apardığımız təcrübələrdən məlum olur ki, erkək toğluların yem paylarına günəbaxan yağının quru maddəyə görə 5 və 7% əlavə edilməsi lipidlərin mədə önlüklərində sintezinə və bağırsaqlarda

sorulmasına müsbət təsir göstərir. Xüsusilə də yem payına quru maddəyə görə 7% günəbaxan yağının əlavə edilməsi mədə önlüklərində lipid sintezini, öd və mədəaltı vəzi şirəsinin ifrazının güclənməsini və lipidlərin bağırsaqlardan sorulma intensivliyini yüksəldir.

Təcrübələrdən məlum olur ki, arteriya-vena fərqi görə hesabladıqda xolesterol fasiləsiz olaraq mədə-bağırsaq sistemindən qaraciyərin qarı venasına sorulur, Onun intensivliyi isə hər baş heyvan üçün 0,7-8,5 q/dəqiqə təşkil edir (Cədvəl 2 ). Görünür bunun əsas səbəbi xolesterolun bağırsaqlardan sorulması ilə yanaşı, onun bağırsaqların selikli qişasında sintez edilməsidir.

Cədvəldən görüldüyü kimi xolesterolun qarı venasına sorulmasının ən yüksək göstəriciləri III qrup heyvanlarda, yəni, yem payına 7 % günəbaxan yağı əlavə edilmiş toğlularda müşahidə edilir. Bu qrupda arteriya-vena fərqi daha yüksək olmuşdur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, xolesterolun sorulmasına yemləmədən sonrakı vaxt da təsir göstərir. Bütün qruplardakı heyvanların göstəricilərini nəzərdən keçirsək, görürük ki, nəzarət qrupu istisna olmaqla, yemləmədən 1, 3 və 5 saat sonra xolesterolun mədə-bağırsaq sistemindən, qaraciyərin qarı venasına sorulma intensivliyi yüksəkdir.

Ancaq bu prosesin də III qrup toğlularda daha qabarıq şəkildə olması diqqəti cəlb edir. I və II qrup toğlularda yemləmədən əvvəl də xolesterolun sorulma intensivliyi yüksək olmuşdur. Bəzən hətta onlarda yemləmədən sonrakı göstəricilərin yemləmədən əvvəl alınmış göstəricilərdən aşağı səviyyədə olduğu aşkarlanmışdır. Bu həm də onu deməyə əsas verir ki, I və II qrup toğlularda xolesterolun qarı venasına sorulma intensivliyinə yemləmə faktoru bir o qədər də təsir göstərməmişdir. Ancaq III qrupda, yəni yem payına 7 % günəbaxan yağı əlavə etdikdə, xolesterolun qarı venasına sorulma intensivliyi yemləmə faktorundan asılı olmuşdur. Xolesterolun yemləmədən əvvəlki səviyyəsi ilə yemləmədən sonrakı miqdarı arasında dəfələrlə fərqlər müşahidə edilir.

Alınmış nəticələrin təhlili göstərir ki, toğluların yem payına 7 % günəbaxan yağı əlavə edildikdə xolesterolun həzm sistemindən qana sorulma intensivliyi yüksəlir və bu prosesə yemləmə faktoru təsir göstərir. Burada bir məsələni də qeyd etmək lazımdır ki, yağ əlavəsi, görünür bağırsaqlardan möhtəviyyatın evakuasiyasına da təsir göstərir. Çünki, yemləmədən əvvəl və sonra alınan göstəricilər buna dəlalət edir.

**Cədvəl 2.** Yem payına günəbaxan yağının əlavə edilməsi fonunda qan və həzm sistemi arasında xolesterolun mübadilə dinamikası

Təcrü qrup	Göstəricilər	Nümunələrin götürülmə vaxtı						
		0	1	Nəzr, qrup, müq, %-lə	2	Nəzr, qrup, müq	3	Nəzr, qrup, müq
I	Xolesterolun qarı venasına nəqli, q/dəq	15,53±0,94	17,42±1,22	12,17	12,44±1,16	24,83	20,08±1,05	29,30
	Arteriya ilə gətirilməsi, q/dəq	5,27±0,44	12,47±0,40	36,62	8,62±0,13	63,56	15,64±0,23	96,77
	A-V fərqi, q/dəq	-8,26	-4,68		-3,82		-4,44	
II	Xolesterolun qarı venasına nəqli, q/dəq	15,62±2,93	16,39±1,19	4,93	17,96±0,13	14,98	22,22±0,10	42,25
	Arteriya ilə gətirilməsi, q/dəq	8,39±0,71	12,09±0,88	44,10	15,11±0,03	80,09	13,73±0,06	63,65
	A-v fərqi, q/dəq	-7,23	-4,29		2,85		-8,49	
III	Xolesterolun qarı venasına nəqli, q/dəq	18,27±0,71	25,16±1,05	37,71	27,41±2,89	50,02	30,68±2,08	67,92
	Arteriya ilə gətirilməsi, q/dəq	17,62±0,75	17,28±0,54	1,96	21,18±1,29	20,20	24,63±1,22	39,78
	A-v fərqi, q/dəq	-0,67	-7,88		-6,23		-6,06	

Qaraciyərin qarçı venasında hər hansı bir metabolitin təmiz sorulmasını öyrənmək üçün apardığımız təcrübələr nəticəsində məlum oldu ki, yem payına 5 % və 7 % günəbaxan yağının əlavə edilməsi, qaraciyərin qarçı venasında qanın həcmi sürətinə və yağ turşularının sorulmasına kifayət qədər təsir göstərir. Qaraciyərin qarçı venasında qanın həcmi sürətini əks etdirən göstəricilər cədvəl 3-də verilir.

**Cədvəl 3.** Yem payına günəbaxan yağının əlavə edilməsi fonunda qaraciyərin qarçı venasında qanın həcmi sürəti.

Göstəricilər	Qruplar				
	I	II	Nəzr, qrup, müq, %-lə	III	Nəzr, qrup, müq, %-lə
Qaraciyərin qarçı venasında: Qanın həcmi sürəti; ml/saatda	140,7±15,8	149,7±14,5	6,39	151,6±12,7	7,74
Plazmanın sürəti; ml/saatda	101,30	106,26	4,89	116,72	15,22

Cədvəldən göründüyü kimi, II və III qrup toğlularda qaraciyərin qarçı venasında qanın həcmi sürəti təxminən eyni səviyyədə olur, bu isə I qrupdakı göstəricidən 7,74 % yüksəkdir. Yəni toğluların yem payına 5 % və 7 % günəbaxan yağının əlavə edilməsi qaraciyərin qarçı venasında qanın və eləcə də plazmanın həcmi sürətinin artmasına səbəb olmuşdur. Ümumiyyətlə, bizim təcrübələrimizdə qanın həcmi sürəti 138,59 ml/saatadək dəyişmişdir.

Hər iki cins toğlularda aclıq dövründə ümumi lipidlərin konsentrasiyası həm arterial, həm də arxanın boş venasından götürülmüş qanda yüksəlmişdir. Qaradolaqlarda 1 sutkalıq aclıqdan sonra arxanın boş venasında ümumi lipidlərin miqdarı 405,8 mq/100 ml təşkil etmişdir. Aclığın 3-cü və 5-ci sutkalarında bu göstərici müvafiq olaraq, 47,8 və 66,8 % artmışdır.

Yemləmədən sonra isə arxanın boş venasında ümumi lipidlərin miqdarı 276,6 mq/100 ml-dək azalmışdır ki, bu da aclığın 5-ci sutkası ilə müqayisədə 2,4 dəfə aşağıdır.

Eyni qanunauyğunluqlar Bozax cinsli toğluların həm arterial, həm də arxanın boş venasından götürülmüş qan nümunələrində də qeydə alınmışdır. Belə ki, aclığın 1-ci sutkasında bu cinsdən olan heyvanların qarın venasında ümumi lipidlərin konsentrasiyası aclığın 3-cü sutkasındakı miqdarından 126,4 mq/100 ml və ya 1,4 dəfə az olmuşdur. Aclığın 5-ci günü bu, 1-ci günə nisbətən 208,0 ml/100 ml və ya 1,74 dəfə çox olmuşdur.

Yemləmədən sonra isə arxanın boş venasında ümumi lipidlərin miqdarı aclığın 5-ci sutkasına nisbətən 2,5 dəfə az olmuşdur.

Məlum olduğu kimi, Qarabağ cinsinin Qaradolaq şaxəsinə mənsub olan toğlularda ehtiyat piyi quyruq şəklində toplanaraq və aclıq dövründə orqanizmin tələbatını ödəmək üçün mobilizasiya olunur. Bozax cinsli qoyunlarda da arxanın boş venasında ümumi lipidlərin konsentrasiyası arterial qanla müqayisədə 30,0 mq yüksək olmuşdur. Bu fakt onu göstərir ki, Bozax cinsli toğlularda da aclıqla əlaqədar quyruqdan güclü lipidlərin mobilizasiyası baş verir.

Beləliklə apardığımız tədqiqatlardan məlum olur ki, hər iki cinsdən olan heyvanların həm arterial, həm də arxanın boş venasından götürülmüş qanda qısa və orta zəncirli yağ turşularının səviyyəsinə aclıq və sonrakı yemələr ciddi təsir göstərir.

Əsas yağ turşularından olan palmitin turşusunun A-V fərqi, aclığın 1-ci, 3-cü və 5-ci sutkalarında mənfi olmuşdur. Bu turşunun Qaradolaq cinsli toğlularda arxanın boş venasındakı miqdarı aclığın 1-ci, 3-cü və 5-ci sutkalarına müvafiq olaraq, arterial qandakı səviyyələrindən 224;2,64 və 1,10 % yüksəlmişdir. Yemləmədən sonra isə A-V fərqi müsbət olmaqla, 1,97 % təşkil etmişdir (cədvəl 3).

Palmitin turşusunun yuxarıda qeyd edilən dəyişkənlikləri Bozax cinsli toğlularda da qeydə alınmışdır. Bu turşunun A-V fərqi aclıqla əlaqədar olaraq dəyişmiş, aclığın 1-ci, 3-cü və 5-ci sutkalarına müvafiq olaraq, mənfi işarə ilə 0,23; 2,96 və 0,60 % təşkil etmişdir (cədvəl 4). Yemləmədən sonra A-V fərqi müsbət 0,61 % olmuşdur.

Beləliklə, aclıq zamanı hər iki cinsdən olan toğlularda quyruqdan (quyruq piyindən) palmitin turşusunun yüksək səviyyədə mobilizasiyası baş verir. Çünki, hər iki cins təcrübə toğlularında bu turşunun arxanın

boş venasından götürülmüş plazma lipidlərində miqdarı arterial qan plazmasındakı lipidlərdəki miqdardan yüksəkdir.

Dominantlıq təşkil edən turşulardan biri də olein turşusu olmuşdur. Hər iki cinsdən olan toğluların həm arterial, həm də venoz (arxanın boş venası) qan lipidlərində acliqla əlaqədar olaraq bu turşunun miqdarı yüksəlmiş, acliğin 5-ci sutkasında maksimuma çatmışdır. Yeniləmədən sonra isə azalmış, və start səviyyəsinə düşmüşdür.

Palmitin turşusuna görə A-V fərqi acliqla əlaqədar olaraq, hər iki cins üzrə mənfəi olmuşdur. Qaradolaqlarda bu göstərici acliqdan 1 sutka sonra – 6,12, 3 sutka sonra 1,02 və 5 sutka sonra isə 1,84 % təşkil etmişdir. Bozaq cinsli toğlularda isə palmitin turşusunun A-V fərqi müvafiq olaraq, -0,99; -1,63 və -3,65 %-ə bərabər olmuşdur.

Acliq müddətində həm Qaradolaq, həm də Bozaq cinsli toğluların arxanın boş venasında qan plazmasındakı lipidlərdə olein turşusunun miqdarı yüksəlmiş və acliğin 5-ci sutkasında öz zirvə nöqtəsinə çatmışdır. Bu onunla əlaqədardır ki, olein turşusunun miqdarı quyruqda digər ehtiyat piylərinə nisbətən yüksəkdir. Ona görə də yemlərdən sonra bu turşunun hər iki cinsdən olan toğluların həm arterial, həm də venoz (arxanın boş venası) qan lipidlərində miqdarı azalır. Yemləmədən sonra bu turşunun A-V fərqi müsbət təşkil edir.

Linol və linolen turşularının nisbət faizinə gəldikdə isə qeyd etməliyə ki, bu turşuların miqdarı hər iki cins heyvanlarda acliqla əlaqədar olaraq belə bir dəyişkənliyə uğramır.

Karbon atomu 20 olan turşulardan dinamik dəyişən araxidan turşusu olmuşdur, Araxidan turşusu linol turşusundan sintez olunduğundan bu turşuların qandakı miqdarları arasında yaxın qarşılıqlı əlaqə müşahidə edilir.

Yemlə linol turşusunun qəbulu dayandıqdan sonra (acliq) arxanın boş venasından götürülmüş qan plazması lipidlərində araxidan turşusunun miqdarı azalmağa başlayır. Belə ki, Qaradolaqlarda bu turşunun miqdarı 3,75-dən 2,60-a dək, Bozaqlarda isə 5,24-dən 2,33-dək azalır.

Beləliklə, həm Qaradolaq, həm də Bozaq cinsli toğlularda acliqla əlaqədar olaraq iççalat piyindən (müsəriqə piyindən) və quyruqdan ümumi lipidlərin və uzunzəncirli yağ turşularının güclü mobilizasiyası baş verir ki, orqanizmin enerjiyə olan tələbatı ödənilsin. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu proses Qarabağ cinsinin Qaradolaq şəxəsinə mənsub olan toğlularda daha nəzərə çarpacaq şəkildə baş verir.

## NƏTİCƏLƏR

1. Günəbaxan yağının 5% -7% toğluların yem payına əlavə edilməsi işgənbə mikroflorasına mənfi təsir göstərmir.

2. Təcrübə heyvanlarının yem paylarına günəbaxan yağının quru maddəyə görə 5% və 7% əlavə edilməsi lipidlərin mədə önlüklərində sintezinə və bağırsaqlarda sorulmasına müsbət təsir göstərir. Xüsusilə də yem payına quru maddəyə görə 7% günəbaxan yağının əlavə edilməsi mədə önlüklərində lipid sintezini, öd və mədəaltı vəzi şirəsinin ifrazının güclənməsini və lipidlərin bağırsaqlardan sorulma intensivliyini yüksəldir.

3. Erkək toğluların yem payına günəbaxan yağının əlavə edilməsi, işgənbədəki fermentasiya proseslərinə və xüsusilə də uçucu yağ turşularının əmələ gəlməsinə mənfi təsir göstərmir. Əksinə, bitki yağının əlavə edilməsi işgənbədə uçucu yağ turşularının ümumi miqdarının bir qədər də artmasına səbəb olur.

4. Toğluların yem payına 7 % günəbaxan yağı əlavə edildikdə xolesterolun həzm sistemindən qana sorulma intensivliyi yüksəlir və bu prosesə yemləmə faktoru təsir göstərir.

5. Təcrübə heyvanlarının yem payına 5%və 7% günəbaxan yağının əlavə edilməsi ümumi lipidlərin mədə-bağırsaq sistemindən qana sorulmasına və onların qaraciyər mübadiləsinə xeyli təsir göstərir. Təcrübə qruplarında ümumi lipidlərin qana sorulması və qaraciyər tərəfindən mənimsənilməsi əsasən yemləmədən əvvəl və ondan 7 saat sonra baş verir.

6. Toğluların yem payına 5 % və 7 % günəbaxan yağının əlavə edilməsi qaraciyərin qarı venasında qanın və eləcədə plazmanın həcmi sürətinin artmasına səbəb olmuşdur.

7. Toğluların yem payına 7 % günəbaxan yağının əlavə edilməsi, yemləmədən 5 saat sonra daha çox doymuş yağ turşularının qaraciyərin qarı venasına nəql edilməsinə səbəb olur.

8. Aclıq prosesi ümumi lipidlərin ehtiyat piylərdən (iççalat piyindən) mobilizasiyasını sürətləndirir, ancaq bu proses bütün yağ turşularının nisbət faizinə təsir göstərmir. Arterial və ya venoz (qarı venası) qan lipidlərinin tərkibində aclıqla əlaqədar ən çox dəyişkənliyə məruz qalan olein turşusudur.

9. Həm Qaradolaq, həm də Bozaq cinsli toğlularda aclıqla əlaqədar olaraq iççalat piyindən (müsabiqə piyindən) və quyruqdan ümumi lipidlərin və uzunzəncirli yağ turşularının güclü mobilizasiyası baş verir. Bu proses Qarabağ cinsinin Qaradolaq şəxəsinə mənsub olan toğlularda daha nəzərə çarpacaq şəkildə özünü göstərir.



## **Dissertasiya materiallarına aid çap olunmuş elmi əsərlərin siyahısı.**

1. M.M.Əliyev., T.B.İsgəndərov., E.C.Hüseynova , Gövşəyən heyvanların mədə önlüklərində lipid mübadiləsi. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Gəncə Regional Elmi Mərkəz, «Xəbərlər məcmuəsi», Gəncə 2006, s, 46-48.

2. E.C.Hüseynova, Günəbxan yağının erkək toğluların işgənbəsində mikroorqanizmlərin ümumi miqdarına və onlarda lipidlərin konsentrasiyasına təsiri. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Gəncə Regional Elmi Mərkəz, «Xəbərlər məcmuəsi», Gəncə 2008, s, 18-19.

3. E.C.Hüseynova. Günəbxan yağının erkək toğluların həzm sistemində lipid mübadiləsinə təsiri, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası A.İ.Qarayev adına Fiziologia İnstitutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin Elmi Əsərlərinin Külliyyatı, Fiziologiya və Biokimyayın problemləri, Bakı 2008, s, 96-98,

4. E.C.Hüseynova. Günəbxan yağının erkək toğluların işgənbəsində uçucu yağ turşularına təsiri. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, «Məruzələr » Bakı 2008, s. 85-88.

5.T.B.İsgəndərov., E.C.Hüseynova, Günəbxan yağının erkək toğluların arterial qanın-da yağ turşularının dinamikasına təsiri. Gəncə Dövlət Universiteti, «Elmi Xəbərlər», Gəncə 2008, s. 105-112.

6. E.C.Hüseynova. Yem payında günəbxan yağının miqdarının yüksəldilməsinin erkək toğluların qaraciyərinin qarçıq venasında yağ turşularının dinamikasına təsiri, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası A.İ.Qarayev adına Fiziologia İnstitutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin Elmi Əsərləri- nin Külliyyatı, Fiziologiya və Biokimyayın problemləri, Bakı 2009, s. 111-115.

7. Э.Д.Гусейнова. Влияние разных уровней подсолнечного масла в рационах баранчиков на всасывание холестерина в портальную систему. «Вестник» РГАУ, Москва, 2010

8. E.C.Hüseynova. Gövşəyən heyvanlarda triasilqliserolların sintezi və mobilizasiya tsikli. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə Dövlət Universiteti Biokimyəvi Nəzəriyyələrin Aktual Problemləri II Beynəlxalq Konfransının Materialları, Cəncə 2011,

9. E.C.Hüseynova. Erkək toğluların işgənbə möhtəviyyətinin ayrı-ayrı fraksiyalarında yağ turşularının nisbətinin öyrənilməsi. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası A.İ.Qarayev adına Fiziologia İnstitutunun və

Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin Elmi Əsərləri- nin Külliyyatı.  
Fiziologiya və Biokimyanın problemləri. XXX cild Bakı 2012

10. E.C.Hüseynova. Erkək toğluların yem payınagünəbaxan yağının əlavə edilməsinin onların orqanizmində yağ turşularının həzm sistemindən qana təmiz sorulmasına təsiri. Müasir Aqrar Elm: Qloballaşma şəraitində əsrin aktual problemləri və inkişaf perspektivləri 2014

## РЕЗЮМЕ

### ВЛИЯНИЕ ДОБАВЛЕНИЕ ПОДСОЛЬНОЧНОГО МАСЛА В РАЦИОН ОВЕЦ НА ОБМЕН ЛИПИДОВ И ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Одним из приоритетных направлений современного животноводства – это увеличение производительности с/х животных и птицы, а также производства мяса, молока, яиц и шерсти которое невозможно без создания прочной кормовой базы.

В связи с этим, одним из основных элементов является использование в рационе жвачных животных растительных масел, влияние её на обменные процессы в организме и продуктивные качества животных.

Основная задача наших исследований - добавление в рацион ягнят разных пород растительных масел, и влияние её на уровень липидного синтеза в желудочно-кишечном тракте, переваримость, усвояемость и мобилизация из жировых депо липидов.

Задачи исследований охватывают следующие аспекты:

1. Добавление в рацион ягнят в определенном количестве растительных масел и изучение синтеза липидов и высокомолекулярных жирных кислот, а также их переваримость и усвояемость.
2. Каким изменениям подвергаются высокомолекулярные жирные кислоты и общие липиды в двенадцатиперстной кишке.
3. Определение высокомолекулярных жирных кислот и общих липидов в артериальной крови, воротной вене и задней поллой вене.
4. Изучение и мобилизация липидов в связи с голоданием из разных депо организма (курдючный жир, внутренний жир).

На основе добавления растительных масел в кормовой рацион у различных пород овец, впервые в условиях Азербайджана было изучено переваримость в преджелудках липидов и усвояемость их в кишечнике.

В опытных материалах, у пород овец разводимых в Азербайджане, в процессе голодания проводили изучение липидного обмена, и в тоже время мобилизация из жировых депо ВМЖК и липидов. Получены некоторые данные о производстве диетической баранины (в составе данного мяса которых, повышенный уровень ненасыщенных жирных кислот).

## SUMMARY

### THE EFFECT OF ADDITION OF SUNFLOWER OIL INTO SHEEP'S DAILY DIET ON LIPID AND FATTY ACID METABOLISM

One of the main directions of modern stock-breeding is to increase the productivity of agricultural animals and birds, production of meat milk, eggs and wool which is impossible without making strong fodder supply as well.

In the connection one of the important elements is to use oils in the daily diet of ruminating animals the study of its effect on the metabolism and productive quality of animals.

The main purpose of our study is addition of various oils into lambs' daily diet and its effect on lipid synthesis level in gastro-intestinal tract, as digestibility, assimilability and mobilization of lipids from fatty depots.

The tasks of the studies involve the following aspects:

1. Addition of oil in a certain amount into lambs' daily diet and studying of lipid synthesis and high-molecular fatty acids (HMFA), their digestibility and assimilability.

2. What changes are high-molecular fatty acids and total lipids in duodenal intestine undergone.

3. Determination of HMFA and total lipids in arterial blood, in portal vein and in cava.

4. Study and mobilization of lipids in connection with starvation from various depots (fat-tailed sheep, internal fat). On the basis of addition of oils into into fodder daily diet of various sheep breed (stock), for the first time digestibility of lipids in pregastric and their assimilability in the intestine were studied in Azerbaijan.

In the experimental data in the stock breed in Azerbaijan under the course of starvation the study of lipid metabolism fat depots was carried out as well.

Some data on the production of dietetic (dietary) mutter (the meat, which has a great amount of unsaturated fat acids).

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ им А.И.КАРАЕВА**

---

На правах рукописи

**ЭЛЬНАРА ДЖЕБРАИЛ ГЫЗЫ ГУСЕЙНОВА**

**ВЛИЯНИЕ ДОБАВЛЕНИЯ ПОДСОЛНОЧНОГО МАСЛА В  
РАЦИОН ОВЕЦ НА ОБМЕН ЛИПИДОВ И ЖИРНЫХ  
КИСЛОТ**

2411.01- « Физиология человека и животных»

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации, представленной на соискание ученой степени  
доктора философии по биологии**

**БАКУ – 2015**