

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT AQRAR UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

MAHİL İSA OĞLU MƏMMƏDOV

İNFORMASIYA-PROQRAM TƏMİNATLI YEM DƏNƏVƏRİ HAZIRLAMA TEXNOLOGİYASININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

3102.01-Aqromühəndislik

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

GƏNCƏ - 2013

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Texnika elmləri doktoru,
professor Məmmədov Q.B.

Rəsmi opponentlər:

Texnika elmləri doktoru,
professor B.M.Bağırov

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru,
Dosent A.F.Həsənov

Aparıcı müəssisə:

Azərbaycan Elmi – Tədqiqat Heyvandarlıq
Institutunun “İribuynuzlu qaramal” şöbəsi

Müdafiə “_20_” _09_ 2013-cü il tarixində, saat ____ da
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin FD.02.131 dissertasiya şurasının
iclasında olacaqdır.

Dissertasiya işi ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin
kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “_” _____ 2013-cü il tarixdə göndərilmişdir.

Avtoreferata rəyi iki nüsxədə gerbli möhürlə təsdiq olunmuş şəkildə
göstərilən ünvana göndərməyiniz xahiş olunur: AZ 2000, Azərbaycan
Respublikası, Gəncə şəhəri, Atatürk prospekti, 262.

**FD.02.131 dissertasiya
şurasının elmi katibi, t.f.d.:**

T.Y.Məmmədov

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı. Aqrar istehsalının ən aktual problemlərindən biri də əhalinin kifayət qədər keyfiyyətli heyvandarlıq məhsulları ilə təmin edilməsidir. Bu baxımdan qarşıda duran problemlərin həlli kənd təsərrüfatında heyvandarlığın möhkəm yem bazasının yaradılması, xüsusi ilə də qüvvəli-qarışıq yem istehsal sahələrinin inkişaf etdirilməsini tələb edir.

Dövlətimiz tərəfindən kənd təsərrüfatı istehsalı qarşısına heyvandarlıq və quşçuluq sahələri üçün balanslaşdırılmış qarışıq yem və yem əlavələri istehsal edən müəssisələrin fəaliyyətinin bərpası, kəndlərdə kiçik həcmli sexlərin yaradılmasının dəstəklənməsi kimi mühüm vəzifə qoyulmuşdur. Heyvanların yüksək məhsuldarlığına nail olmaq üçün zəruri tədbirlər kompleksində xüsusi diqqət onların tam dəyərli və balanslaşdırılmış yemlərlə yemləndirilməsinə yönəldilməlidir. Belə yemləmə heyvanların kompleks qidalarla təmin olunması, orqanizmdə maddələr mübadiləsinin normal getməsinə şərait yaratmış olur. Belə vəzifənin yerinə yetirilməsi istehsalçı və elmi işçilərdən hər bir regionun yerli yem resurslarından tam şəkildə istifadə etməklə tamrasionlu preslənmiş yem qarışığı hazırlamanın səmərəli üsullarının işlənməsini, hər bir təsərrüfat üçün möhkəm yem bazasının yaradılmasını tələb edir. Bu zaman yem hazırlanması, yalnız yem əkini sahələrindən səmərəli istifadə ilə məhdudlaşmır, burada dənli bitkilərin bioloji qalıqlarından, qarğıdalı qıçasından, günəbaxanın səbətindən, yeyinti və yüngül sənaye tullantılarından, o cümlədən çiyid qabığından, üzüm və meyvə cecəsindən, melassa və süd zərdabından ümumi yem balansında səmərəli istifadə olunmasına da imkan yaranır.

Bu komponentlərin hətta qüvvəli yemlərlə qarışdırılmışı da heyvanlar tərəfindən pis yeyilir, rasiondan tam şəkildə istifadə olunmur. Bu çatışmazlıqlar, yuxarıda qeyd olunan bitki qalıqlarının unu ilə qüvvəli yemlərin, digər protein və vitaminlərlə zəngin yemlərin, yeyinti və yüngül sənaye tullantılarının qarışığından yem dənəvəri hazırlamaqla aradan qaldırıla bilər.

Bu baxımdan ümumi qüvvəli-qarışıq yem istehsalı həcmində dənəvərləşdirilmiş yemin payının artırılması olduqca vacib məsələlərdən biridir.

Yem dənəvərinin istehsalının istərsə texnoloji, istərsə də texniki baxımdan inkişaf etdirilməsi bu sahənin müasir elmi-texniki nailiyyətlər, o cümlədən informasiya texnologiyaları əsasında intensivləşdirilməsini və təkmilləşdirilməsini olduqca aktual etmişdir.

Y.İ.Belyayevskinin, T.N.Sazanovanın, E.N.Veliçkonun, E.A.Ladığınin, V.İ.Levçenkonun, Q.D.Qumenyukun, E.A.Dmitrukun və s. tədqiqatlarının nəticələri göstərmişdir ki, dənəvərləşdirilmiş yemdə digər üsullarla hazırlanmış yemlərə nəzərən 1,5 dəfədən artıq yem vahidi və həzmə gedən pro-

tein qorunub saxlanmış olur. Dənəvər yemdən istifadə etdikdə yem vahidində olan 90% həzmə gedən proteindən 80%-nin istifadə edilməsi mümkün olur. Müqayisə üçün göstərmək lazımdır ki, müvafiq olaraq bu göstəricilər quru otda 50 və 40%, silosda 70 və 75%, dəndə 63 və 53%-dir.

Mövcud yem dənəvəri hazırlayan qurğularda heç də həmişə istənilən xassədə dənəvərlərin əldə edilməsi mümkün olmur, texnoloji qüsurlar üzündən kondisiyalasdırıcı materialdan düzgün istifadə edilməməsi və təkrar emal səbəbi ilə enerji sərfinin artması, məhsuldarlığın aşağı düşməsi baş verir, ümumilikdə istehsal səmərəliliyi aşağı düşmüş olur. Qeyd olunan çatışmazlıqlar ümumilikdə texnoloji prosesin ayrı-ayrı əməliyyatları və işçi orqanları ilə əlaqəli olub, prosesin giriş və rejim parametrlərindən asılı vəziyyətdədirlər. Məsələnin informasiyanın alınması, operativ işlənməsi və nəzarət əməlləri sistemində istifadə olunması qarşıda informasiya-proqram təminatlı texnoloji və konstruktiv mahiyyətli aktual elmi problemin olduğunu göstərir. Belə problemlərin həlli xüsusi elmi tədqiqatların aparılmasını tələb etdiyi üçün bu tədqiqat işi informasiya proqram təminatlı dənəvər yem hazırlama texnologiyasının təkmilləşdirilməsinə yönəldirilmişdir.

Tədqiqatın məqsədi. Tədqiqatın məqsədi dənəvər yem hazırlama texnologiyasının, məhsulun keyfiyyətini təmin edən informasiya-proqram metodikasının yeni üsul və mexanizmlərinin işlənməsi və təkmilləşdirilməsinin əsaslandırılmasından ibarətdir.

Tədqiqat obyektı. Səpələnən yem və yem qarışıqları, maye və quru kondisiyalasdırıcılar, eksperimental kondisiyalasdırıcı qurğu, matrisa, presgranulyator, texnoloji proseslər və rejimlər, optimallaşdırma metodları tədqiqat obyektı olaraq götürülmüşdür.

Tədqiqatın metodikası. Qarşıya qoyulmuş vəzifələrin yerinə yetirilməsi eksperimentin planlaşdırılması, riyazi statistika, differensial və integral hesablama metodları, mexanikanın və materialın sıxılması qanunlarına əsaslanaraq həyata keçirilmişdir. Yemlərin dənəvərləşdirilməsinin səmərəliliyinin artırılması preslənmədən qabaqkı əməliyyatların, yəni yem qarışığının kondisiyalasmasının təkmilləşdirilməsi, texnoloji prosesin sonrakı preslənmə və hazır dənəvərlərin işlənməsi mərhələlərinin idarə olunması üçün informasiya-proqram təminatı metodikasından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın yeniliyi. Heyvanların növünü və xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq dənəvərləşdiriləcək səpələnən yem komponentlərinin, onların tərkibinə qarışdırılacaq maye yem əlavələrinin seçilməsi üçün informasiya-proqram təminatı yaradılmış, informasiya-proqram təminatı əsasında optimal dənəvərləşdirmə texnoloji iş rejiminin axtarılma metodu işlənmiş, yem qarışığının preslənməsi prosesinin optimallaşdırılmasının hesabat modeli və parametrlərini müəyyən edən nəzəri asılılıqlar əldə edilmişdir.

Yeni texnoloji üsula əsaslanan kondisiyalaşdırıcı qruğunun konstruksiyası işlənmiş, onunla təchiz edilmiş pres-qranulyatorun faydalı işçi rejimləri nəzəri və eksperimental olaraq əsaslandırılmışdır. Eksperimental kondisiyalaşdırıcı qurğunun yeniliyi patent sənədi (I20100067) ilə təsdiq edilmişdir.

İşin təcrübə dəyəri və tədqiqat nəticələrinin reallaşdırılması. Tədqiqatın nəticələri dənəvər yem hazırlanma texnologiyasının səmərəli konstruktiv-kinematik parametrlərini müəyyən etməyə, prosesin enerji sərfini azaltmağa, zootexniki tələbata cavab verən müxtəlif reseptli, keyfiyyətli dənəvər yem qarışığı hazırlamağa imkan vermişdir. İşlənib hazırlanmış yeni konstruksiyalı kondisiyalaşdırıcı ilə təchiz edilmiş pres-qranulyatorun illik səmərəsi 676,3 manat təşkil etmişdir. Tədqiqatın nəticələri Göygöl rayonu “Ərzaq” Məhdud Məsuliyyətli Cəmiyyətin fermer təsərrüfatında tətbiq edilmişdir. İşlənib hazırlanmış yeni konstruksiyalı kondisiyalaşdırıcı qurğunun işi ADAU-nun Elmi-texniki şurasında müzakirə edilərək bəyənilmiş və OFM-0,5 qurğularında tətbiqi tövsiyə olunmuşdur (04 sayılı protokol, 22 oktyabr 2007-ci il).

İşin aprobasiyası. Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi-Texniki Şurasında (2007-ci il, Gəncə), Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin 80 illik yubileyinə həsr olunmuş “Aqrar təhsil sistemində innovasiya texnologiyalarının tətbiqi və beynəlxalq əməkdaşlıq formaları” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransında, (2010-cu il, Gəncə), Azərbaycan Texnologiya Universitetinin Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 88-ci il dönümünə həsr edilmiş “Yeyinti, toxuculuq və yüngül sənaye sahələrinin aktual problemləri” mövzusunda Respublika elmi-praktik konfransında (Gəncə 2011), məruzə edilmişdir.

İşin nəşr olunması. Dissertasiyasının əsas müddəaları 2 elmi məqalə xarici ölkə mətbuatında olmaqla 15 elmi məqalədə və 1 tövsiyədə, dərc edilmişdir.

İşin həcmi. Dissertasiya girişdən, dörd fəsildən, ümumi nəticələrdən, 161 adda ədəbiyyat siyahısından, 8 əlavədən ibarət olmaqla, işin ümumi həcmi 180 səhifə kompüter yazısı, o cümlədən 38 şəkil, 15 cədvəldən ibarətdir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Dissertasiya işinin giriş hissəsində mövzunun aktuallığı, problemin öyrənilmə vəziyyəti və dissertasiyanın ümumi səciyyəsi verilmişdir.

Birinci fəsil “Məsələnin müasir öyrənilmə vəziyyəti, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri” adlanır. Bu fəsildə yem tədarükündə tamrasionlu dənəvər yem ha-

zırlamanın əhəmiyyəti, dənəvər yemlərin hazırlanması texnoloji prosesinin xüsusiyyətləri, mövcud yem dənəvərləşdirici qurğuların tənqidi təhlili, informasiya-proqram təminatının mənbələri və yaradılması üsulları, dənəvərlərin keyfiyyətinə təsir edən əsas amillərin təhlili, informasiya daşıyan obyektlərin xüsusiyyətləri, kondisiyalaşdırıcı qurğuların müasir təkmilləşmə səviyyəsi, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri şərh edilmişdir.

Dənəvərləşdirilmiş yemlərdən istifadənin üstünlüyü onların heyvanların və quşların bəslənməsində yüksək səmərəlilik təmin etməsində, ilkin yemin qidalılığını, zülal və vitamin dəyərliliyini qoruyub saxlaya bilməsində və yemin hazırlanmasından paylanmasına kimi dövrdə bütün mərhələlərdə istehsal prosesinin geniş surətdə mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılmasının mümkün olmasıdır.

Hazırda preslənmiş dənəvər yem hazırlanması üçün bir sıra qurğular seriya halında istehsal edilir. Bunlar OFM-0,8A, OFM-1,5, OFK-3, OFM-0,8, OFM-1,5, YPII-0,5 və s. markalı maşınlardır. Bu maşınların əsasında tipik dənəvər və briket hazırlayan sex layihələri də işlənmişdir.

Ancaq mövcud avadanlıqlar və tətbiq edilmiş texnoloji üsullar heç də prosesin elmi cəhətdən əsaslandırılmış optimal kriteriyasına cavab verəcək şəkildə özünü göstərə bilmir. Bununla belə son zamanlar zootexniya elmi dənəvər yem istehsalına elə tələblər irəli sürür ki, burada dənəvər yemlər nəinki öz qidalılığı, həmçinin öz fiziki-mexaniki xassələri, xüsusən sıxlığı, sərtliyi, dağılma dərəcəsi və s. bu kimi xüsusiyyətləri ilə heyvanın fizioloji xüsusiyyətlərinə cavab vermiş olsun. Göründüyü kimi, dənəvər yem hazırlanmasının bundan sonrakı inkişafı, texnoloji prosesin bütün mərhələlərinin qarşıya qoyulan tələblər baxımından qiymətləndirilməsinə, müxtəlif reseptlərə əsaslanan yem qarışıqlarının, preslənmə öncəsi, preslənmə və sonrakı əməliyyatlarında keyfiyyətin idarə olunmasına, onun informasiya-proqram təminatının elmi bazasının işlənməsi istiqamətinə yönəldiləcəkdir.

Yem qarışıqlarının dənəvərləşdirilməsi və briketləşdirilməsi üzrə avadanlıqların tədqiqi, parametrlərin hesabı və layihələndirilməsinin nəzəri məsələlərinin işlənməsinə V.P.Aleşkin, L.S.Boqinskiy, A.P.Bulatov, L.C.Volkov, Y.N.Veliçko, Y.M.Jislin, A.F.Zorin, Y.B.Kurkov, V.F.Nekraşeviç, P.M. Roşin, A.Y.Sokolov, V.İ.Şerbina və b. əhəmiyyətli töhvə vermişlər.

Yerinə yetirilmiş işlərdə eksperimental tədqiqatların effektiv üsullarının tətbiqi, riyazi modelləşdirmə və ayrı-ayrı texnoloji mərhələlərin optimallaşdırılmasına kifayət qədər yer ayrılmamışdır.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq tədqiqatın məqsədi formalaşdırılmış və məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr yerinə yetirilmişdir:

-dənəvərləşdiriləcək yem, yem qarışığı və bəzi inqredientlərin fiziki-mexaniki xassələrinin texnoloji şərtlərlə əlaqəli tədqiqi;

-yem və yem qarışıqlarının preslənmə texnologiyasının mərhələlərinin-preslənmə öncəsi kondisiyalaşma, preslənmə və hazır dənəvərlərin işlənməsinin optimallaşdırma və informasiya-proqram təminatının işlənməsi;

-eksperimental kondisiyalaşdırıcı və matrisa ilə təchiz edilmiş pres-qranulyatorun laboratoriya və istehsalat şəraitində tədqiqi, eksperimental-nəzəri üsullarla səmərəli iş rejimlərinin əsaslandırılması;

-eksperimental kondisiyalaşdırıcı ilə təchiz edilmiş pres-qranulyatorun iqtisadi səmərəsinin müəyyən edilməsi.

İkinci fəsil “Qüvvəli – qarışıq dənəvər yem hazırlanmasının optimal rejim axtarışı məsələləri” adlanır və burada dənəvər yem istehsalının informasiya-analitik sistem əsasında qurulmasının əsas prinsiplərinin işarələnməsi, informasiya-proqram əsasında optimal texnoloji rejimin axtarılma üsulunun işlənməsi, prosesin sistemli təhlil əsasında tədqiqi, optimallaşdırma kriteriyasının əsaslandırılması, dənəvərləşdirmə prosesinin parametrlərinin optimallaşdırılması, başlanğıc yem qarışığının dənəvərləşdirmə qabağı kondisiyalaşdırılması, hazır məhsulun preslənməsi, hazır dənəvərlərin işlənməsi, informasiya-proqram təminatlı idarə olunan prosesin identifikasiyası və s. məsələlər geniş təhlil edilmişdir.

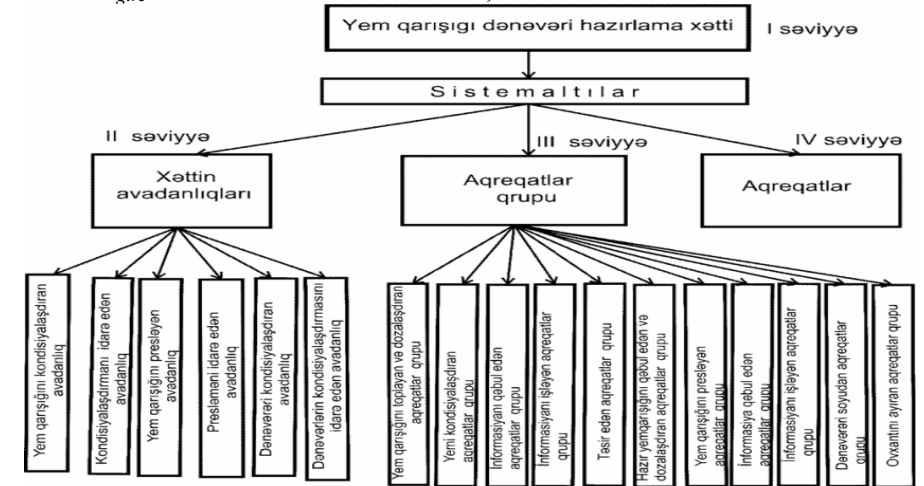
Yemlərin dənəvərlədirilməsi texnoloji prosesinin əsas mərhələlərinin təhlili göstərir ki, burada onun öyrənilməsinə ən geniş yayılmış yanaşma tərtibi prosesin ayrı-ayrı mərhələlərini ifadə edə bilən analitik və empirik asılılıqların əldə edilməsindən ibarətdir.

Prosesi daha dərinlən və hərtərəfli təsvir etmək, qanunauyğunluqları aydınlaşdırmaq, onun elementlərinin bir-biri ilə və ətraf mühitlə qarşılıqlı təsirini müəyyən etmək üçün sistemli yanaşma tərzindən istifadə etmək daha məqsəduyğun hesab edilə bilər. Adətən sistemin üç cür (morfoloji, funksional, və informasiya) təsviri qurulur. Şəkil 1-də “dənəvər yem hazırlama xəttinin” morfoloji sistemi təsvir edilmişdir. Bu morfoloji təsvir sistemi daha xırda sistemaltlarına (aqreqatlara) bölməyə imkan verir ki, bunlar asanlıqla öyrənilir və tədqiqatın sonrakı funksional təhlil mərhələsində kəmiyyətə təhlili yerinə yetirilir.

Dənəvər yem hazırlanmasının texnoloji xəttinin funksional təsvirini aqreqativ sistem (A-sistem) şəklində qurmaq olar. Belə sistem onda realizə olunan maşınlar sistemini və prosesləri özündə əks etdirir. Bu sistem (şəkil 2.) onunla fərqlənir ki, burada realizə olunan maşınlar sistemi və proseslər öz əksini tapmış olur. Bu sistem aşağıdakılarla tərtib olunur:

-başlanğıc yem qarışığının xassələrini xarakterizə edən giriş parametrləri ($X_{gir,1}$) vektoru. Bu vektorun toplananlarına aiddirlər: nəmlik (W) və temperatur (t^0), istilikötürmə (λ), istilik tutumu χ , sürtünmə əmsalı ($f_{sür1}$) və b . A sisteminə giriş həmçinin nəmləşdiricinin $-X_{gir,2}$ (su, buxar), birləşdirici

maddələrin $-X_{gir,3}$ (melassa, bentonit), istiliyin- $X_{gir,4}$, soyuducu hava axınının- $X_{gir,5}$ daxil olmasını nəzərdə tutur;



Şək. 1. Yem qarışığı dənəvərləri hazırlayan xəttin morfoloji sxemi

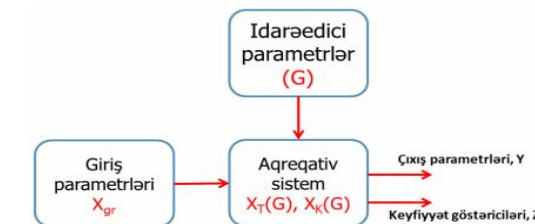
- W_T nəmlikdə və t_T temperaturda preslənməyə hazır yem qarışığının Q_{yq} yüklənmə ilə presə verilməsi şərtində dənəvərləşmə prosesini xarakterizə edən texnoloji parametrlər vektoru;

-konstruktiv parametrlər vektoru (X_k). Bunu təşkil edənləri: matrisa kanalının uzunluğunun kanalın diametrinə nisbəti (L/d), presləmə kanalının forması (deşiyin başının açılma bucağı (ψ) və s.

-texnoloji prosesə təsir göstərən idarəedicilərin parametrləri (G) vektoru. Bura

dənəvərləşmə xəttinə yem qarışığının verilmə məhsuldarlığı (Q_{yem}), istilik vermə intensivliyi (Q_{ist}), nəmləşdiricinin məhsuldarlığı (Q_{nem}) (su, buxar, birləşdirici material), işçi orqanların yem qarışığı və hazır dənəvərlərə təsir intensivliyi, diyircək-matrisa arasındakı ara boşluğu və s.

-çıxış vektorları (Y). Bu vektorun toplananlarına aiddirlər: texnoloji göstərici- hazır dənəvərlərin kütləvi çıxımı (Q_{dan} - xəttin məhsuldarlığı), energetik göstərici- dənəvərləşdirmə prosesinin xüsusi enerji tutumu ($N_{xüs}$) və hazır dənəvərlərin keyfiyyət göstəriciləri (Z), oxalanma (K_{ovx}), sıxlıq



Şək.2. Aqreqativ sistemin modeli:

X_T -prosesin texnoloji parametrləri;

X_K -prosesin konstruktiv parametrləri

(ρ), nəmlik (W) və s. Dənəvərləşdirmə prosesinə təsir göstərən faktorlar əksər dənəvərləşdirilmiş yemlərin çıxışı sabit və yaxud yavaş dəyişən parametrlər şəraitində həyata keçirilir.

Odur ki, praktik cəhətdən prosesin statik modelinin optimallaşdırılması daha böyük maraq doğurur. Bu zaman dənəvər buraxılışı və dayandırılması rejimlərinin dinamiki toplananları və yaxud $X_{gir}(t)$, $X_T[G_T(t)]$, $X_k[G_k(t)]$ parametrlərinin dəyişməsi nəzərə alınmaya bilər. Buna görə hesab edilir ki,

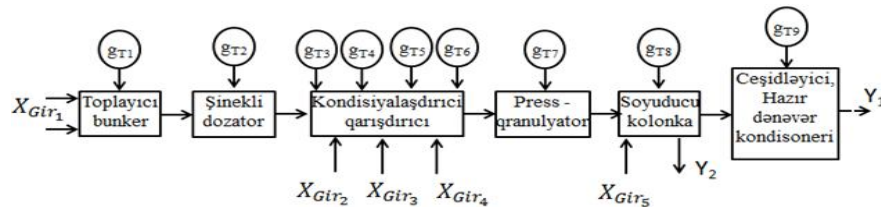
$$X_T(t)=X; G(t)=G; Y(t)=Y. \quad (1)$$

Onda modelin optimallaşma məqsədli olaraq ümumi görünüşü aşağıdakı kimi olur

$Y=$

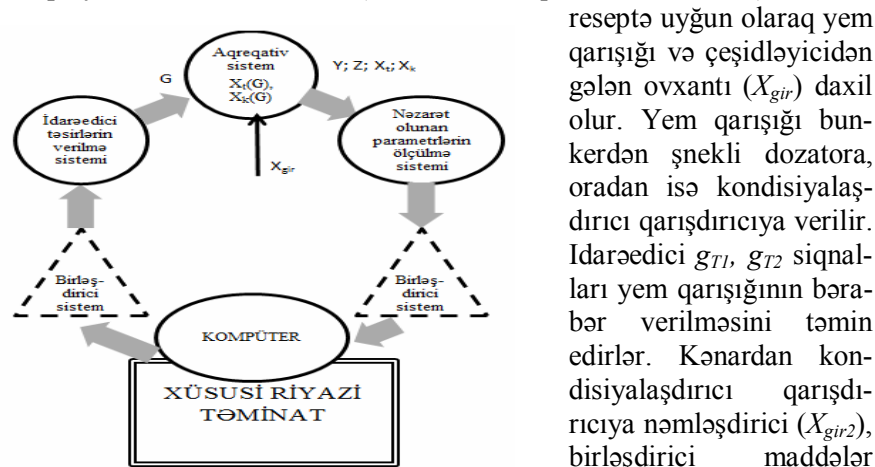
$$[X_{gir}; X_T(G_T); X_k(G_k)] \quad (2)$$

Aqreqat sisteminin işi funksional sxem (şək.3) üzrə yerinə yetirilir.



Şək. 3. Aqreqativ sistemin funksional sxemi

Toplayıcı bunkerə kənardan (dozatorlar və qarışdırıcı şnekdən) verilmiş



Şək.4. Optimal parametrlərin axtarış sisteminin informasiya modeli.

vafiq olaraq nəmliyin, istiliyin, birləşdirici maddələrin verilməsini və yem qarışığının bərabər nəmləşdirilməsini tənzimləyirlər. Kondisiyalaşmış yem qarışığı axınla və yaxud məcburi şəkildə pres-qranulyatora verilir. Burada iki diyircək və şaquli matrisanın (qəlib) fırlanması ilə yem kütləsi presin kanallarına yayılaraq preslənir. g_{T7} -idarəedici siqnalların köməyi ilə diyircəklə matrisa arasındakı ara boşluğunu dəyişmək mümkündür. Bu, dənəvərlərin keyfiyyət göstəricilərini, prosesin enerji tutumunu və dənəvər çıxımını nizamlamağa imkan verir. Dənəvər axını presdən soyuducu kolonkaya daxil olur. Buraya ətrafdan soyuducu hava axını (X_{gir5}) verilir. Soyuducu kolonkadan isə ətrafa qızmış hava axını (Y_q) çıxır. g_{T8} -idarəedici siqnallar hava verilməsini tənzimləyir. Soyuducu kolonkada soyudulmuş dənəvərlər çeşidləyiciyə və yaxud dənəvər kondisionerinə ötürülür. Burada son dəfə dənəvərləşməmiş kütlə dənəvərlərdən ayrılaraq toplayıcı bunkerə verilir.

Dənəvər kondisionerinin valının tezliyi idarəedici g_{T9} siqnalı ilə nizamlanır. Hazır dənəvərlər isə çeşidləyici və yaxud dənəvər kondisionerindən xaric olaraq nəqliyyat vasitəsinə yüklənir.

Texnoloji rejimin optimal parametrlərinin müəyyən edilməsi və bunun hesabət metodikasının işlənməsi informasiya modeli üzərində (şək.4) həyata keçirilir.

Burada aqreqativ sistem şəklində yemlərin dənəvərləşmə xətti, xəttin çıxış parametrlərinin (X , X_T , X_k) ölçülmə sistemi; xüsusi riyazi təminat əsasında eksperimental statistik işlənməsi ilə prosesin riyazi modelini əldə edib, onu seçilmiş kriteriya üzrə optimallaşdıraraq tənzimlənən faktorların (X_{gir} , X_T , X_k) optimal qiymətlərini verən elektron hesablayıcı maşın; idarəedici təsirləri (G) verən sistem təsvir olunmuşlar.

İşlənmiş model aşağıdakı şəkildə praktik istifadə üçün yararlı sayılır:

-verilmiş reseptə əsasən dənəvər yem hazırlanmasının seçilmiş kriteriyaya görə optimal texnoloji rejiminin işlənməsi və istifadəsi;

-optimal xarakteristikalı (diyircək-matrisa arasındakı araboşluğu, matrisa kanalının uzunluğunun onun diametrinə nisbəti və s.) konstruksiyaların və yaxud onların tənzimlənmə variantlarının layihələndirilməsində istifadə olunması.

Beləliklə qeyd etmək olar ki, tam dəyərli dənəvərləşmiş yem istehsalının texnoloji prosesinin idarə olunması, pres-qranulyatora verilən kütlənin verilmə məhsuldarlığı və onun xassələrinin (X_{gir} -vektoru) nizamlanması, prosesin getmə şəraitinin $[X_T(G_T)]$ -vektoru, nizamlanması və istənilən xassədə, minimum əmək və enerji sərfi ilə hazır məhsul almaq məqsədi ilə avadanlığın parametrlərinin $[X_k(G_k)]$ dəyişdirilməsindən ibarətdir. Başqa sözlə idarə etmə prosesinin seçilmiş optimal rejimi dəstəkləməlidir.

$$(3) \quad ???? = ???? + ???? + ??????????1????100,$$

saat/ton;
 - hazır dənəvərlərin kondisiyalaşmasının xüsusi enerji tutumu, kVt-saat/ton;
 - hazır yem qarışığının dənəvərləşmə əmsali;
 - ovxalanma əmsali, %.

(3) ifadəsini o vaxt optimallaşdırma kriteriyası olaraq qəbul etmək məqsəduyğun sayılır ki, burada dənəvər yemin keyfiyyət göstəriciləri üçün ciddi zootexniki tələblər irəli sürülmüş olmasın. Tərtib etdiyimiz optimallaşdırılan məqsəd funksiyası dənəvər yemin keyfiyyəti üçün bir sıra sərt tələblər irəli sürdüyünü nəzərə alaraq optimallaşdırma kriteriyası olaraq bütünlükdə dənəvərləşdirmə prosesi üçün minimal enerji tutumunu qəbul edirik:

burada
 ???,????,????
 - müvafiq olaraq kondisiyalaşdırmağa, dənəvərləşdirməyə (preslənməyə) və
 hazır dənəvərin kondisiyalaşdırılmasına enerji sərfəlidir, kVt;
 ???
 - kütləvi məhsul çıxımıdır (məhsuldarlıq), ton/saat.

$$\rho^=$$

- içərisinə benzin tökülmüş ölçülü qaba yüklənən dənəvərlərin kütləsi, kq;

Optimallaşdırma kriteriyasının minimumu və dənəvərlərin istənilən keyfiyyətini təmin edən idarə olunan $X_T(G_T)$ və $X_k(G_k)$ dəyişənləri optimal hesab olunurlar.

Beləliklə, sistemli təhlil tamrasionlu yem qarışığının dənəvrləşdirilməsi xətti üçün işçi prosesin dərindən və hərtərəfli öyrənilməsinə, seçilmiş optimallaşdırma kriteriyasına və dənəvrlərin keyfiyyət göstəricilərinə təsir edən faktorları aydınlaşdırmağa imkan yaratmışdır.

Optimallaşdırma məsələlərinin həlli məqsədi ilə modelin özünün yoxlanması üçün xəttin aqreqativ sistem şəklində eksperimental olaraq tədqiqi lazım gəlir.

Dissertasiyanın III fəsilə "Eksperimental tədqiqatların program və

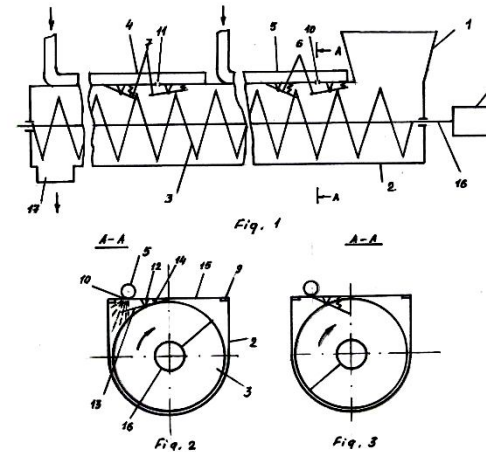
metodikası"nın şərhinə həsr edilmişdir. Bu fəsildə tədqiqatın proqramı, tədqiqat obyektinin seçilməsi, tədqiqat obyektini kimi eksperimental qurğunun təsviri, təkmilləşdirilmiş yem nəmləşdirici qurğunun səmərəli parametrlərinin hesablanması, qarışıq yem komponentlərinin fiziki-mexaniki xassələrinin, dənəvərlənmə prosesinin eksperimental tədqiq metodikası, keyfiyyətin qiymətləndirilməsi, eksperimentin planlaşdırılması və modelin dəqiqliyinin yoxlanılması, eksperiment nəticələrinin riyazi işlənmə üsulları verilmişdir.

Tədqiqat obyektini olaraq seçilmiş eksperimental yem kondisiyalaşdırıcı qurğu şəkil 5-də sxematik olaraq verilmişdir.

Qurğu aşağıdakı kimi işləyir. Elektrik intiqalı-8 işə salınır, 4 və 5deşikli borularına müvafiq olaraq təzyiqlə su və quru bərkidici material (misal üçün toz halında propion turşusu) verilir. Şnek-3 yükləyici bunkerdən-1 götürdüyü səpələnən yemi (ot unu, qüvvəli-qarışıq yem, küləş unu, kəpək və s.) çıxış pəncərəsinə-17 doğru hərəkət etdirir. Bu zaman şnekin-3 bir tam dövründə vintlərin üst tərəfdəki çərçivədə-9 yerləşmiş zolaqlara-15 bir dəfə maksimum yaxınlaşması baş verir. Bu zaman şnekin-3 fırlanma istiqaməti klapan mexanizmləri-6, 7 qolunun-13 deşiyə-10 sıxılan tərəfindən yaya-14 doğru olduğuna görə vintin ona yaxınlaşması tədricən olub, açılmış yayı-14 get-gedə sıxmağa başlayır. Yay-14 sıxıldıqda deşiklər 10, 11 açıldığı üçün şnekin-3 nəql etdirdiyi yem üzərinə quru bərkidici material və su verilmiş olur. Yem əvvəlcə quru bərkidici verən borunun-5 altından keçdiyi üçün ona əvvəlcə quru bərkidici material qarışdırılır sonra isə o su ilə nəmləşdirilir. Bu cür kondisiyalaşdırılmış yem qarışığı çıxış pəncərəsindən-17 preslənməyə hazır vəziyyətdə xaric olur. Belə yem texnoloji ardıcılıqla pres-matrisaya dənəvər hala salınmağa ötürülür.

Qurğunun tətbiqi həm quru, həm də nəm bərkidici material ilə tələb olunan normada kondisiyalaşdırılmış yemdən yüksək keyfiyyətli dənəvər yemlər hazırlanmasına imkan yaradır. Belə dənəvər yemin saxlanması, daşınması və paylanması zamanı itkisi minimuma enmiş olur.

Qurğu yerli yem resurslarından geniş istifadə edilərək keyfiyyətli dənəvər yem hazırlama imkanlarını artırır ki, bu da yemçilikdə böyük həcmdə iqtisadi səmərəni təmin edir.



Şəkil 5. Yem kondisiyalaşdırıcı qurğunun sxemi:
1-yükləyici bunker; 2-göv-də; 3-şnek; 4-deşikli boru; 5-quru bərkidici verən boru; 6,7-klapan mexanizmləri; 8-elek-trik intiqalı; 9-çərçivə; 10,11-boruların deşikləri; 12-şarnir dayaq; 13-qol; 14-yay; 15-zo-laq; 16-val; 17-çıxış pəncərəsi.

Seçilmiş konstruksiyanın səmərəli parametrlərini müəyyən etmək üçün qurğuda yemin bərkidici material ilə qarşılıqlı əlaqəsini təhlil etmək tələb olunur.

Yemin maye ilə işlənməsi halında nəmləşmə baş verir. Qarışdırıcının həcmi aşağıdakı kimi hesablamaq mümkündür.

$$V = \frac{tQ}{\varphi\rho} - V_{\text{III}} \quad (7)$$

burada: t - yemin kondisiyalaşma müddəti; Q -qarışdırıcının məhsuldarlığı; φ - qarışdırıcının dolma əmsalı; ρ - yemin sıxlığı; V_{III} - qarışdırıcıda şnekin həcmidir.

Digər tərəfdən həndəsi ölçüləri nəzərə almaqla yazmaq olar.

$$\frac{tQ}{\varphi\rho} = \frac{\pi d_q^2}{4} L_q, \quad (8)$$

burada d_q - qarışdırıcının diametri, m; L_q - qarışdırıcının uzunluğu, m;

Yem tərəfindən udulan maye aşağıdakı kimi təyin oluna bilər.

$$m_y = k_m F_y t, \quad (9)$$

burada k_m - yemdə mayenin sirayət etmə sıxlığı, (kq/m²)/ san; F_y - nəmlənmiş yem payının səthinin sahəsi, m².

İzometrik şəraitdə nəmləşdirmə qanuna əsasən yazıla bilər:

$$K_m = \sigma_m \rho_y u, \quad (10)$$

burada σ_m - yemə mayenin diffuziya etmə əmsalı, m^2/san ; ρ_y - quru yemin sıxlığı, kg/m^3 ; u - t vaxtı ərzində yem sahəsində nəmlik qradienti, kg nəmlik miqdarı / kg quru maddənin.

Nəmlik qradienti aşağıdakı kimi hesablanır.

$$u = 2(u_{\text{səth}} - u_{\text{mərk}}), \quad (11)$$

burada $u_{\text{срш}}$ - yem payı səthində nəmlik miqdarı kg/kg ; $u_{\text{мярк}}$ - yem payı mərkəzinə nəmlik, kg/kg .

Şərti olaraq bir yem payına düşən nəmlik miqdarı aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$m'_y = \frac{Mq_y}{Q} \quad (12)$$

burada M - maye verilmə məhsuldarlığı, $\text{kg}/\text{san.}$; q_y - yem payının kütləsi, kg .

Yemin keyfiyyətli işlənməsi $m'_y \leq m_y$ olduqda olur. $m'_y > m_y$ olduqda nəmliyin hamısı yem tərəfindən udulmuş olmur. Bu zaman ya nəmləşmə vaxtı və yaxud verilən maye miqdarı artırılmalıdır.

$m'_y < m_y$ olduqda matrisaya gələn yem qarışığının nəmliyi əsas götürülür. Lazım gələrsə istənilən nəmliyi (x) əldə etmək üçün püskürdülən maye miqdarını nizamlamaq mümkündür. Məlumdur ki,

və yaxud

$$W = \frac{W_1 Q + 100M}{Q + M}, \% \quad (14)$$

burada W_1 - yemin başlanğıcda nəmliyi, %

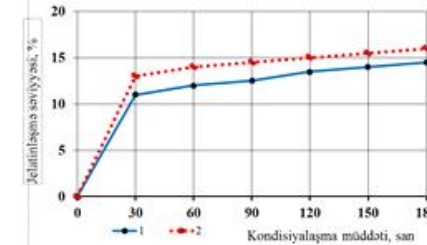
Beləliklə, təqdim olunmuş düsturlarla dənəvər yem hazırlama qurğusunda təkmilləşdirilmiş yem kondisiyalaşdırıcı – qarışdırıcının başlanğıc şərtlərdən və tələb olunan normalardan asılı olaraq səmərəli konstruktiv və işçi parametrlərini hesablamaq mümkündür.

Tədqiqat zamanı əldə edilən ölçmələrin cari qiymətləri təsadüfi səciyyə daşıya bilirlər. Odur ki, onun işlənməsində ehtimal nəzəriyyəsi qanunlarına əsaslanan variasiyalı statistika metodundan istifadə edilmişdir.

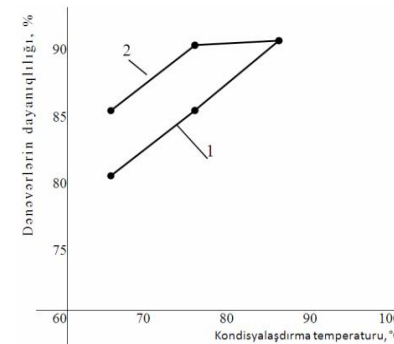
Dördüncü fəsil “Eksperimental tədqiqatların nəticələri və onların təhlili” adlanır. Bu fəsilə dənəvərləşdiriləcək yemlərin fiziki-mexaniki xassələri, yem qarışığının nəmliyinin prosesə təsiri, eksperimental kondisiyalaşdırıcının tətbiqi ilə dənəvərləşmə prosesi, kondisiyalaşmağa yemin verilməsinin optimallaşdırılması, kondisiyalaşdırıcı - qarışdırıcı qurğunun,

buxarla işlənmənin, pres-qranulyatorun matrisasının parametrlərinin əsaslandırılması, aktivləşdirilmiş dənəvər yemlərin alınma texnologiyası tədqiq edilmiş və iqtisadi səmərənin hesablanması öz əksini tapmışdır.

Jelatinləşmənin vaxta və temperatura görə dəyişməsi şəkil 6-da qrafiki olaraq təsvir edilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi kondisiyalaşma müddəti və temperatur artdıqca yemdə jelatinləşmə səviyyəsi də artır. Bu yem hissəciklərinin preslənən zaman bir birinə yapışmasına kömək edir.



Şəkil 6. Dənəvərləşmə zamanı nişastanın jelatinləşmə əyriləri: 1-70°C-də; 2-90°C-də.



Şəkil 7. Kondisiyalaşma müddəti və temperaturunun dənəvərlərin dayanıqlığına təsiri: 1-kondisiyalaşdırma müddəti – 30 san; 2-kondisiyalaşdırma müddəti – 60 saniyə.

Kondisiyalaşma temperaturu həmçinin dənəvərlərin dayanıqlığı üçün müsbət təsir göstərir. Bunu təcrübə qiymətləri əsasında qurulmuş qrafikdən (şəkil 7) görmək mümkündür.

Qrafikdən (şəkil 7) göründüyü kimi kondisiyalaşdırma müddətində temperatur artdıqca dənəvərlərin dayanıqlığı da artmış olur. Dənəvər yem hazırlanmasında tarladan götürülən bitki

qalıqları, küləş, qarğıdalı qıçası, günəbaxan səbəti və həmçinin ərzaq və bəzi yüngül tullantıları, o cümlədən çiyid qabığı, üzüm və meyvə cəcələri, melassa və süd zərdabı istifadə olunur. Qeyd olunan komponentlərin dənəvər yem tərkibində istifadə olunması təsərrüfatlardakı qüvvəli yem çatışmazlığını kompensasiya etməyə kömək edir. Ancaq təcrübə göstərir ki, çox vaxt istənilən xassəli dənəvərlər əldə etməkdə müəyyən çətinliklər də vardır. Bu zaman enerji sərfi və məhsuldarlıq hesabat göstəricisindən aşağı olur. Eksperimental olaraq tamrasionlu dənəvərlərin hazırlanması üçün matrisanın optimal

həndəsi parametrləri müəyyən edilmişdir. Tədqiqatlar dörd variant yem qarışığı ilə aparılmışdır (cədvəl 1).

Eksperimentdən alınan məlumatlar riyazi işləndikdən sonra III variant yem qarışığı üçün qrafiki asılılıqlar qurulmuşdur (şəkil 8; şəkil 9).

Preslənmə üçün təzyiqin (p) və dənəvərin sıxlığının (p) matrisa kanalının

diametrindən asılılığını təhlil etsək belə bir nəticəyə gəlmək mümkündür ki, matrisa kanalının diametri 8-dən 18mm-ə qədər artdıqda təzyiq və eyni vaxtda dənəvərin sıxlığı azalır. Buna səbəb odur ki, kanalın eyni uzunluğunda və canlı en kəsiyində diametri 8-dən 18 mm-ə qədər artdıqda sürtünmənin xüsusi səthi (kanalın yan səthinin onun en kəsik sahəsinə nisbəti) 2,5 dəfə azalır.

Cədvəl 1.

Buğda küləsi əsasında tərtib edilmiş yem rasionu variantları

№	Komponentlər	Yem qarışıqları, %			
		I	II	III	IV
1	Buğda küləsi, unu	27	37	50	65
2	Üzüm cecəsi unu	20	18	24	14
3	Xırdalanmış qüvvəli yem	51	43	25	20
4	Kombinə edilmiş mikroelementlər və duzlar	2	2	1	1

Sürtünmənin xüsusi səthini kanalın işçi uzunluğunun hesabına artırmaq mümkündür. Şəkil 8–dən göründüyü kimi matrisa kanalının uzunluğunun artması ilə preslənmə təzyiqi və dənəvərin sıxlığı əhəmiyyətli dərəcədə artır, dənəvərin dağılma dərəcəsi isə azalır. Matrisa kanalının diametrinin 40-mm-dən 100 mm-ə qədər diametrlərinin sabit saxlanması ilə uzunluğunun artırılması xüsusi sürtünmə səthi 2,5 dəfə artmış olur.

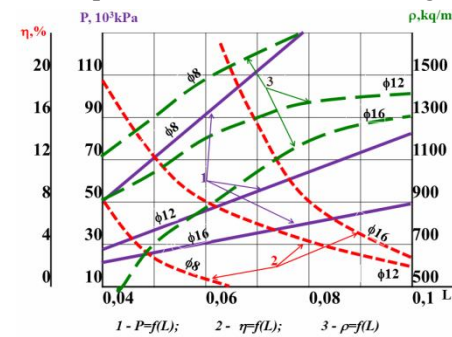
Beləliklə matrisa kanalının diametri və uzunluğu dəyişdikdə, dənəvərləşdirmə prosesinin energetikası və məhsulun keyfiyyəti əks istiqamətdə dəyişir. Odur ki, matrisanın kanalının uzunluq və diametrinin elə nisbətini seçmək mümkündür ki, prosesin energetikası və dənəvərlərin dağılma dərəcəsi minimal olsun.

Bu məqsədlə eksperimentləri davam etdirərək matrisanın uzunluğunun dənəvərləşmə prosesinin tam işinə və dənəvərlərin sıxlığına təsiri öyrənilərək nəticələri şəkil 10-da əks olunmuşdur.

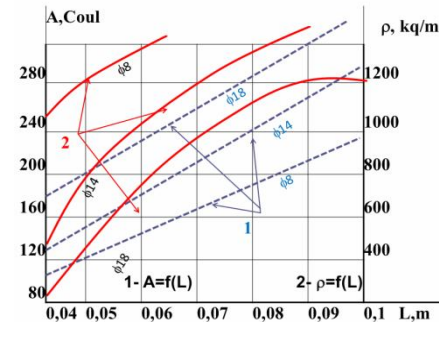
Matrisa kanalının uzunluğunun artması halında dənəvərləşmə prosesinə iş sərfi və dənəvərlərin sıxlığı xeyli dərəcədə artmış olur. Qidalı maddələrin tərkibdə daha çox saxlanması və dənəvərlərin dağılma dərəcəsinin minimum olması üçün dənəvərləşdirilmiş yem qarışığının sıxlığı 1150-1250 kg/m^3 həddində olmalıdır. Bu sıxlıqda dənəvərlər əldə etmək üçün müxtəlif diametrlə kanalları olan matrisalarda müvafiq iş sərfinin olması və materialın kütləsini nəzərə almaqla xüsusi enerji tutumunun ($A_{xüs}$) olması lazım gəlir. Matrisa kanalının diametrinin 8-dən 16 mm-ə qədər artırılması zamanı xüsusi iş sərfi 20...25% azalır (şəkil 11).

Matrisa kanalının diametri 18 mm olduqda xüsusi işin artması müşahidə olunur. Buna səbəb odur ki, kiçik diametrlə kanalı olan matrisalarda əgər materialın kanala soxulmasına xeyli iş sərf olunursa, böyük diametrlə kanal-

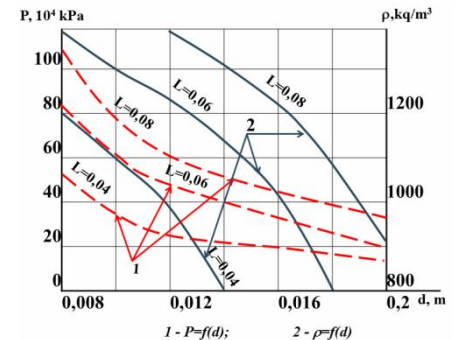
larda isə iş əsasən sürtünmə qüvvəsinin dəf edilməsinə sərf olunur. Nəzərə almaq lazımdır ki, kanalın uzunluğu 100...110 mm təşkil edir.



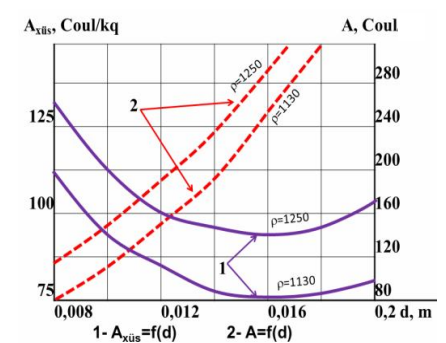
Şəkil 8. Matrisa kanalının uzunluğundan (L) asılı olaraq təzyiqin (p), dənəvərin dağılma dərəcəsinin (η) və sıxlığının (ρ) dəyişmə ayriləri.



Şəkil 10. Matrisa kanalının uzunluğundan (L) asılı olaraq preslənməyə sərf olunan işin (A) və dənəvərlərin sıxlığının (ρ) dəyişmə ayriləri.



Şəkil 9. Matrisa kanalının diametrindən (d) asılı olaraq təzyiqin (P) və sıxlığının (ρ) dəyişmə ayriləri.



Şəkil 11. Matrisa kanalının diametrindən (d) asılı olaraq preslənməyə iş (A) və xüsusi iş ($A_{xüs}$) sərfinin dəyişmə ayriləri.

Eksperimental tədqiqatlar göstərdi ki, yem əhəmiyyətli tullantılardan, o cümlədən küləş unu, üzüm cecəsi unundan istifadə etməklə tamrasionlu yem qarışığının dənəvərləşdirilməsi üçün kanal diametri 14...16 mm və uzunluğu 70...80 mm matrisaların tətbiqi daha məqsədəuyğun hesab edilə bilər.

Əvvəlki fəsilə müəyyən edilmiş regressiya tənliyinə əsasən aşağıdakı optimal qiymətlər əldə edilmişdir: yem kütləsinin kondisionerə verilmə məhsuldarlığı- $Q_{yq}=500\text{kg/saat}$; bərkidici, kondisiyalasdırıcı mayenin tərkibi-

bində suyun miqdarı- $m=4\%$; yem qarışığının qızdırılma temperaturu- $t=60^{\circ}\text{C}$; dənəvərlərin dağılma dərəcəsi- $k<6\%$; illik iqtisadi səmərə isə 676,3 manat təşkil etmişdir.

ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

1. Tamrasionlu dənəvər yemlərin heyvandarlıq və quşçuluqda müsbət nəticələr verməsi onların hər il istifadə həcmnin artması ilə müşahidə olunur. Bununla belə dənəvər yemlərin ağız və mədə şirəsi tərəfindən asan parçalanması onların əzilməsinə böyük güc tələb edilməməsi, mikroelementlərin hər dənəvərdə bərabər paylanması, sıxlıq sərtlik, dağılma dərəcəsinə görə keyfiyyət göstəricilərinin idarə olunması və enerji tutumluluğunun azaldılması istiqamətində təkmilləşdirilməsi tələb olunur.

2. Dənəvər yem hazırlanmasında texnoloji prosesin informasiya proqram təminatlı idarə olunması üçün ən vacib amil emal olunan məhsulun xassələrinə uyğun olaraq tələb olunan kondisiyalaşma şəraitinin təmin edilməsidir.

3. Statik xarakteristikanın üzücülüynə gətirən təsirlər şəraitində texnoloji prosesin optimal rejiminin avtomat axtarış sisteminin işlənilib hazırlanmasının üstünlüyü onun dayanıqlı olmasındadır. Bu dayanıqlığı təmin etmək üçün ekstremuma doğru hərəkətin qeyri- monoton olması lazımdır. Buna işlənilib hazırlanmış metodda kommutatorun köməyi ilə nail olunur. Kommutator lazım gəldikdə icra mexanizminin dövrü revers halını yaradır.

4. Dənəvərləşmə prosesinin praktik cəhətdən etibarlı olan aqreqat sisteminə əsaslanan ümumi modeli işlənilib hazırlanmışdır. Modeldə optimallaşdırma kriteriyası olaraq xüsusi enerji tutumu qəbul edilmişdir. Bu kriteriya yem qarışığının dənəvərləşdirilməsi xəttinin texnoloji energetik və keyfiyyət göstəricilərini özündə birləşdirmişdir. Modelə görə elə üsul və rejim seçmək mümkündür ki, yüksək dənəvərləşmə və minimum retur şərtləri daxilində prosesin minimum enerji sərfi təmin olunur.

5. Texnoloji prosesin keyfiyyət tələblərinin idarə olunması baxımından onun əsas mərhələləri- dənəvərləşməyə qədər kondisiyalaşması, preslənməsi, hazır dənəvərin işlənməsi mərhələləri üzrə riyazi modellər işlənməmişdir. Modellərin realizasiyası nəticəsində enerji sərfinin minimumunu $q_{xüs}=29,97$ kVt/ton təmin edən parametrlər yem kütləsinin kondisionerə verilmə məhsuldarlığı $Q_{yq}=500\text{kg/saat}$; yem qarışığının qızdırılma temperaturu $t=60^{\circ}\text{C}$; dənəvərin dağılma dərəcəsi $k<6\%$ müəyyən edilmişdir.

6. Kondisiyalaşdırıcı ilə təsirdə yem komponentlərində nişasta və zülalın jelatinləşməsi bərkidici xüsusiyyətə malik olub, temperatur və kondisiyalaşma müddətindən asılı olur. Bunun üçün əlverişli müddətin 90 saniyə və

temperaturun 90°C olması müəyyən edilmişdir.

7. Yem qarışığının nəmliyi artdıqca dənəvərin sıxlığı və dağılma dərəcəsi parabolik qanunauyğunluqla dəyişir və onların ekstremumları mövcuddur. Nəmliyin 11%-dən 10%-ə qədər düşməsində dənəvərlərin dağılma dərəcəsi azalır və nəmlik 22%-i keçdikdə yenə artmağa başlayır. Nəmlik 12...16% olduqda dənəvərlər ən yaxşı sıxlığa malik olurlar.

8. Eksperiment nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, eksperimental pres-qranulyatorun maksimum məhsuldarlığında (793kg/saat) dənəvərlərin dağılma dərəcəsi 2,86% olmuşdur. Adi OGM-0,8-də isə dənəvərlərin dağılma dərəcəsi 7...15% arasında olur.

9. Tədqiqat göstərmişdir ki, yem əhəmiyyətli tullantılardan, o cümlədən küləş unu, üzüm cecəsi unundan istifadə etməklə tamrasionlu yem qarışığının dənəvərləşdirilməsi üçün kanal diametri 14...16 mm və uzunluğu 70...80 mm olan matrisalardan istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Dənəvərlərin iti uclu alınmaması üçün matrisanın çıxış deşiyində uzantının olması müsbət nəticə vermişdir. Küt uclu dənəvərlərin alınmasında onların dayanıqlılığını itirmə dərəcəsi 2,8%-i keçməmişdir.

10. İşlənilib hazırlanmış eksperimental kondisiyalaşdırıcı qurğu ilə təchiz edilmiş pres-qranulyatorun mövcud OGM-0,5 pres-qranulyatoru ilə müqayisədə illik iqtisadi səmərəsi 676,3 manat təşkil etmişdir.

Dissertasiyanın əsas müddəaları aşağıdakı dərc olunmuş məqalələrdə öz əksini tapmışdır:

1. Məmmədov M.İ. Nəm dənəvərləşdirmə texnologiyasının əsas proseslərinin parametrlərinin əsaslandırılması // AKTA-nın Elmi Əsərləri, Gəncə: 2006, III buraxılış, s.78-79

2. Məmmədov M.İ. Təkmilləşdirilmiş yem nəmləşdirici qurğu və onun səmərəli parametrlərinin müəyyən edilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi. Bakı: 2007, №6-7, s.158-160

3. Məmmədov M.İ. və b. Yem qarışdırıcı qurğu: İxtira № I20100067. Bakı, 2007

4. Мамедов М.И. Экспериментальное обоснование параметров матрицы гранулятора при широком использовании местных кормовых ресурсов // Известия аграрной науки. Тбилиси, 2007, Том 5, № 2, с.66-71

5. M.İ. Məmmədov Dənəvər yemlərin hazırlanma texnologiyasının təkmilləşdirilməsi. (Tövsiyə). Gəncə: AKTA nəş., 2007, 38 s.

6. Məmmədov M.İ. Dənəvər yem hazırlayan maşının təkmilləşdirilmiş kondisiyalaşdırıcı-qarışdırıcı qurğusunun tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi, Bakı: 2008, №1, s.82-83

7. Məmmədov M.İ. Tamrasionlu yem qarışığının nəmliyinin dənəvərləşdirilmə prosesinə təsirinin tədqiqi // AKTA-nın Elmi Əsərləri (kənd

təsərrüfatının mexanikləşdirilməsi, elektriklişdirilməsi və texniki xidmət sahələri üzrə). Gəncə: 2008, I buraxılış. s.26-29

8. Məmmədov M.İ. Yem istehsalı texnologiyalarının bioenerji göstəricilərinə görə qiymətləndirilməsinin avtomatlaşdırılmış altsistemlərinin işlənilməsi və yaradılması // AKTA-nın Elmi Əsərləri, Gəncə: 2008, IV buraxılış, s.34-38

9. Мамедов М.И. Исследование процесса прессования кормосмесей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. М.: 2008, с.34...35

10. Мамедов М.И. Эффективность применения ИТ в сельском хозяйстве /Тезисы международной научно-практической конференции посвященный 80-летию Азербайджанского государственного аграрного университета «Аграрной формы международного сотрудничества в системе образования и применение инновационных технологий». Гянджа, 2010, с.420

11. Məmmədov M.İ. Dənəvər yem istehsalında dənəvərlərin keyfiyyətinə təsir edən faktorlar // ADAU-nun Elmi Əsərləri. Gəncə: 2011, №2. s.32-34

12. Məmmədov M.İ. Tamrasionlu dənəvər yemlərin hazırlanma üsullarının təhlili // ADAU-nun Elmi Əsərləri (kənd təsərrüfatının mexanikləşdirilməsi, elektriklişdirilməsi və texniki xidmət sahələri üzrə). Gəncə: 2011, №1. s.24-26

13. Məmmədov M.İ. Aktivləşdirilmiş dənəvər yemlərin alınması texnologiyası / Azərbaycan Texnologiya Universitetinin Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 88-ci il dönümünə həsr edilmiş “Yeyinti, toxuculuq və yüngül sənaye sahələrinin aktual problemləri” mövzusunda Respublika elmi-praktik konfransın materialları, Gəncə: 2011, s.50-51

14. Məmmədov M.İ. İnformasiya-proqram təminatlı idarə olunan yem dənəvərləri hazırlanma prosesin identifikasiyası // ADAU-nun Elmi Əsərləri. Gəncə: 2012, №2, s.72-74

15. Məmmədov M.İ. Dənəvər yemlərin hazırlanması texnologiyasında ilkin materialların buxarla işlənilməsinin tədqiqi // ADAU-nun Elmi Əsərləri. (kənd təsərrüfatının mexanikləşdirilməsi, elektriklişdirilməsi və texniki xidmət sahələri üzrə) №1, Gəncə: 2013, -s.33-35

16. Məmmədov M.İ. Yemlərin dənəvərləşdirilməsinin texnoloji prosesin sistemli təhlil əsasında tədqiqi, optimallaşdırma kriteriyalarının əsaslandırılması // ADAU-nun Elmi Əsərləri. №1, Gəncə, 2013, -s.165-169

АННОТАЦИЯ

Тема диссертации **“Совершенствование технологии приготовления кормовых гранул с информационно-программным обеспечением”**.

Цель исследования состоит в обосновании разработки и совершенствовании новых методов и механизмов технологии подготовки кормовых гранул, информационно-программной методики, обеспечивающей качество продукции.

В теоретических исследованиях основываясь на планирование эксперимента, математическую статистику, дифференциальные и интегральные методы расчета, законы механики и сжатых материалов, использована методика информационные-программного обеспечение для увеличения эффективности грануляции кормов, совершенствование доведения до кондиции кормовых смесей, управления этапов разработки готовых гранул. Учитывая виды и особенности животных создано информационно-программное обеспечение грануляции сыпучих кормовых компонентов, а также выбора жидких кормовых добавок включаемых в их состав, разработан метод поиска технологии рабочего режима оптимальной грануляции на основе информационно-программного обеспечения, построены теоретические зависимости, определяющие расчётные модели и параметры оптимизации процесса прессовки кормовых смесей.

Разработана конструкция основывающаяся на новый метод кондиционного оборудование (патент I20100067) теоретически и экспериментально обоснованная на полезном режиме работы пресс гранулятора. С точки зрения управления качественных требований технологического процесса разработаны математические модели его основных этапов: кондиционирование до грануляции, прессование и разработка готовых гранул. В результате реализации моделей определены обеспечивающие минимум энергетического расхода $q_{\text{спец}}=29,97$ кВт/тонн, производительность подачи кормовой массы в кондиционере $Q_{\text{уq}}=500$ кг/час; температура утепления кормовой смеси $t=60^{\circ}\text{C}$; градус расхода гранул $\kappa<6\%$. В результате эксперимента установлено, что степень распада гранул составляет 2,86% при максимальной производительности экспериментального пресс гранулятора (793кг/час). При использовании известного ОГМ-0,8 степень расхода гранул составляет 7-15%. Оснащённая созданным экспериментальным оборудованием пресс гранулятор, в сравнении с существующим пресс гранулятором

ОГМ-05, дал годовой экономический эффект 676,3 манат.

THE SUMMARY

Thesis “**Improvement of technology of preparation of fodder granules with the information software**”.

The research objective consists in justification of development and improvement of new methods and mechanisms of technology of preparation of fodder granules, the information and program technique providing quality of production.

In theoretical researches based on experiment planning, mathematical statistics, differential and integrated methods of calculation, laws of mechanics and the squeezed materials, the technique information-program providing for increase in efficiency of granulation of forages, finishing improvement to standard of fodder mixes, managements of development stages of ready granules is used. Considering types and features of animals the information software of granulation of loose fodder components, and also a choice of liquid feed additives included in their structure is created, the method of search of technology of an operating mode of optimum granulation on the basis of the information software is developed, the theoretical dependences defining settlement models and parameters of optimization of process of pressing of fodder mixes are constructed.

The design based on a new method standard the equipment (patent I20100067) theoretically and experimentally reasonable on a useful operating mode a granulator press is developed.

From the point of view of management of qualitative requirements of technological process mathematical models of its main stages are developed: conditioning before granulation, pressing and development of ready granules. As a result of realization of models are defined providing a minimum of a power expense of $q=29,97$ of kVt/tons, productivity of giving of fodder weight in the kg/h $Q=500$ conditioner; temperature of warming of a fodder mix of $t=600^{\circ}\text{C}$; degree of an expense of granules to ;6%. As a result of experiment it is established that extent of disintegration of granules makes 2,86% with the maximum productivity experimental a granulator press (793kg/hour). When using known OGM-0,8 degree of an expense of granules makes 7-15%.

Equipped to the created experimental equipment a press the granulator, in comparison with the granulator OGM-05 existing a press, gave annual economic effect 676,3 manat.

Kağız formatı (210x297) ¼
Kağız №1, uçot cap vərəqi 1,0 ç.v.
sifariş № 262, tiraj 100

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin mətbəəsi

Rezoqrafiya üsulu ilə cap olunmuşdur
Gəncə şəhəri, Ozan küçəsi, 102

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ГЯНДЖА - 2013

На правах рукописи

МАХИЛ ИСА ОГЛЫ МАМЕДОВ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЕ
КОРМОВЫХ ГРАНУЛ С ИНФОРМАЦИОННО-
ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ**

3102.01-Агроинженерия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание научной степени
доктора философии по технике