

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT AQRAR UNIVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

ELMAR RAMİZ OĞLU SADIXOV

**BİTKİ MƏNŞƏLİ YEMLƏRİN QURU
KONSERVləşDİRİLMƏSİNİN MEXANİKLƏŞDİRİLMİŞ
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 **Q.B.Məmmədov**

Rəsmi opponentlər: - texnika elmləri doktoru, professor
X.H.Qurbanov

- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
N.K.Davudov

Aparıcı təşkilat: Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Heyvandarlıq İnstitutunun
İribuynuzlu qaramal şöbəsi

Müdafiə “_22_” 11__2013-cü il tarixində, saat____da
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin FD.02.131 dissertasiya şurasının
iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 2000, Azərbaycan Respublikası, Gəncə şəhəri, Atatürk
prospekti, 262.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin
kitabxanasında tanış olmaq olar.

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

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

T.Y.Məmmədov

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı. Heyvanların və quşların məhsuldarlığının artırılmasına əsaslanaraq ət, süd, yumurta, yun və digər heyvandarlıq məhsullarının artırılması üzrə məsələlərin həlli yalnız hər təsərrüfatda möhkəm yem bazası yaratmaqla mümkündür. Əhalinin etibarlı ərzaq təminatı barədə Dövlət Proqramında nəzərdə tutulmuşdur ki, 2015-ci ilə o qədər yem istehsal olunmalıdır ki, heyvanların və quşların yemə olan tələbatı tam ödənilmiş olmaqla ət istehsalı 340 min tona, süd və süd məhsulları istehsalı 2,4 milyon tona, sənaye üsulu ilə illik quş əti istehsalı 80 min tona, yumurta istehsalı 1,3 milyard ədədə çatdırılsın.

Yem bazasının möhkəmləndirilməsində böyük ehtiyat mənbələrindən biri tədarük və saxlama texnologiyalarının yaxşılaşdırılmasıdır. Burada xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, yem bitkiləri məhsulunu və onların qidalılıq keyfiyyətini daha tam qoruyub saxlamaqda kimyəvi konservləşdirmə böyük əhəmiyyət daşıyır. Adi siloslaşma və quru ot tədarükünə nəzərən kimyəvi konservləşdirmə zamanı qidalı maddə itkisi 3...5 dəfə azalmış olmaqla, onların qorunması 92...95%-ə çatır. Bir ton konservantın işlədilməsi əlavə olaraq həmin miqdarda da qidalı maddələrin qorunmasına şərait yaradır ki, bunun hesabına 10 ton süd və yaxud 1,5 ton ət istehsal etmək mümkündür.

Əgər maye halında hazırlanmış preparatları təsərrüfatlarda bitki mühafizə alətləri ilə yemə vermək mümkün olursa, quru preparatların yemə tələb olunan şəkildə verilməsində müəyyən çətinlik mövcuddur. Əslində isə quru konservantlar həm keyfiyyət, həm konservləşmə texnologiyası, həm də iqtisadi baxımdan maye konservantlar qarşısında daha üstün sayılırlar. Maye konservantlar yem kütləsinin nəmliyinin artmasına, yaşıl kütlənin həddindən artıq şirə buraxmasına səbəb olmaqla onlar, həmçinin aktiv karroziyaedici təsirinə malikdir. Maye konservantlarla müqayisədə quru konservantların tətbiqi insanlar üçün təhlükəsiz, nəqli isə daha rahat hesab olunur. Ancaq quru konservantların üstünlüklərinə baxmayaraq bunların tədarük olunan bitki məhsulı yemlərə- senaj, quru ot, küləş və silosa qarışdırılması üçün xüsusi texniki vasitələrin və xüsusi mexanikləşdirilmiş texnologiyanın olmaması bu sahədə mütərəqqi üsulların tətbiqini ciddi şəkildə əngəlləyir.

Quru konservantlarla yemlərin işlənməsi mütərəqqi üsullardan olmasına baxmayaraq bu üsulun texnoloji və texniki cəhətdən kifayət dərəcədə öyrənilməməsi onun təcrübədə geniş istifadə olunmasına mane olan

əsas amildir. Göründüyü kimi yemlərin uzun müddət itkisiz və keyfiyyətli saxlanması məqsədi ilə onların quru konservantlarla işlənməsi kimi yemçilik və heyvandarlıq üçün böyük iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən bir sıra elmi-tədqiqat mahiyyətli məsələlər öz həllini gözləməkdədir. Məhz məsələnin bu cəhətini və aktuallığını nəzərə alaraq bu tədqiqat işi bitki mənşəli yemlərin quru konservantla işlənmə texnologiyası və qurğusunun işlənməsinə yönəlmişdir.

Tədqiqatın məqsədi bitki mənşəli yemlərin quru konservantla işlənmə texnologiyası və qurğusunun əsaslandırılmasından ibarətdir.

Tədqiqatın obyektı quru səpələnən konservant dozatoru, dağıdıcı-qarışdırıcı işçi orqanlar, yem darayan-ayırıcı biter, silosluq qarğıdalı, yonca, quru konservantlar, yaşıl kütləni quru konservantla işləyən eksperimental qurğu.

Tədqiqatın metodikası. Nəzəri tədqiqatlar, siloslaşacaq bitki mənşəli yemlərin quru konservantla işlənməsinin mexanikləşdirilməsi üçün işçi hipoteza əsasında qurulmuş texniki sistemin quru konservant bunkerli, rotorlu dozator, dağıdıcı-qarışdırıcı orqan, darayıcı-ayırıcı biter kimi elementlərinin buraxıcılıq qabiliyyətlərini, kinematik və texnoloji parametrlərini analitik ifadələr, riyazi modellər və nəzəri təhlillərə əsaslanaraq aparılmışdır.

Quru konservant verən dozatorun və bütövlükdə yaşıl kütləni quru konservantla işləyən eksperimental qurğunun əsas konstruktiv və işçi parametrlərinin optimallaşdırılması üçün eksperimentlərin planlaşdırılması metodundan, bitki və konservantların bəzi fiziki-mexaniki xassələrinin, silosun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün isə mövcud metodikalardan istifadə olunmuşdur. Eksperimentin nəticələri riyazi statistika üsulu ilə işlənməmişlər.

Elmi yenilik. İlk dəfə olaraq siloslaşacaq yaşıl yem kütləsinin xəndəyə basılmamışdan qabaq quru konservantla işlənmənin yeni texnoloji üsulu və qurğusu tədqiq edilərək, yüksək disperslik təmin etmək üçün bir-biri ilə bağlı yem kütləsinin onun üzərinə tökülən toz şəkilli konservantla birgə dağıdılaraq qarışdırılması və biterlə ayrılaraq xəndəyə ötürülməsi nəzəri və eksperimental şəkildə əsaslandırılmışdır. Tədqiqat nəticəsində işlənilən hazırlanmış qurğunun konstruktiv-texnoloji sxeminin yeniliyi ixtira sənədi (İ 2010 0068) ilə təsdiq edilmişdir. İlk dəfə olaraq silosluq yaşıl kütlənin konservantla işlənməsində qarışıqın yüksək yekcinsliliyinə (91...97%) nail olunmuşdur.

İşin təcrübi dəyəri və tədqiqat nəticələrinin reallaşdırılması. Tədqiqat

qatın nəticələri əsasında Azərbaycan Elmi-Tədqiqat “Aqromexanika” İnstitutunun konstruktor şöbəsində silosluq yaşıl kütləyə quru konservant verən qurğunun işçi nümunəsi hazırlanmışdır. Qurğu Göygöl rayonunun “Atatürk-Səmədoğlu” şirkətinin heyvandarlıq təsərrüfatında tətbiq edilmişdir. Qurğunun istehsal sınaqlarının nəticələri Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi-Texniki şurasında baxılaraq bəyənilmiş və istehsalata tətbiqi tövsiyə edilmişdir (Protokol №5, 14.01.2011-ci il). Qurğunun illik səmərəsi 3270,60 manat edir.

İşin aprobasiyası. Dissertasiyanın əsas müddəaları Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin (ADAU) “Mühəndislik” fakültəsinin professor-müəllim heyəti, aspirant və magistrlərin elmi-praktiki konfranslarında (Gəncə ş. 2007..2010-cü illər), ADAU-nun Elmi seminarında (Gəncə ş. 2010-cu il), doktorantların və gənc tədqiqatçıların XV respublika elmi konfransında (Bakı, 2011-ci il), ADAU-nun Elmi-Texniki Şurasında (Gəncə, 2011-ci il) məruzə edilmişdir.

İşin nəşr olunması. Dissertasiyanın əsas məzmunu Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən tövsiyə edilmiş elmi-texniki nəşr olunmuş 10 elmi əsərdə və 1 ixtirada öz əksini tapmışdır. 2 məqalə Rusiya Federasiyasında nəşr olunmuşdur.

İşin həcmi. Dissertasiya 140 səhifə kompüter yazısı həcmində olub, girişdən, dörd fəsildən, ümumi nəticələrdən, istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından, 3 əlavədən ibarətdir. Dissertasiyada 30 şəkil və 6 cədvəl vardır.

İŞİN MƏZMUNU

Girişdə mövzunun aktuallığı və dissertasiyanın ümumi səciyyəsi verilməmişdir.

Birinci fəsil “Problemin qoyuluşu, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri” adlanıb, burada məsələnin müasir öyrənilmə vəziyyəti, texnologiya və texniki vasitələrin, o cümlədən dozatorların tənqidi təhlili, yemlərin konservantla işlənməsinin təkmilləşdirilmə xüsusiyyətləri verilmişdir. Fəslin sonunda tədqiqatın məqsəd və vəzifələri açıqlanmışdır.

Otların konservantla işlənmə üsulları və mexanikləşdirilməsi sahəsində A.V.Kuzmitskiy, A.P.Nazarov, V.D.Dremuk, İ.Svirids, A.Yaşinskas, A.Paşakarnis, İ.A.Ulanov, S.V.Startsev, A.D.Kratko, L.İ.Qraçeva, S.A.Kışly, A.P.Verbitskiy və başqa alimlər tədqiqatlar aparmış və tövsiyələr işləmişlər.

Az miqdarda quru səpələnən materialın dozalaşmaqla iri həcmli ma-

teriala qarışması üzrə X.H.Qurbanov, Q.B.Məmmədov, V.P.Palyanskiy, V.İ.Makarov, Q.İ.Kitayev, V.F.Perşin, M.M.Sviridov, A.A.Aniskeviç, V.P.Qriqoryev, R.T.Xəlilov, A.F.Həsənov, F.D.Həsənov, M.Q.Həsənov, E.Ə.Seyidov bir sıra nəzəri araşdırmalar və konstruktiv işləmələr yerinə yetirmişlər.

Qeyd olunan işlər yem hazırlama texnoloji xətti üzrə həm dozatorların, qarışdırıcıların, həm də ota konservant verilmə üsul və vasitələrinin təkmilləşdirilməsində əhəmiyyətli rol oynamışlar. Bununla belə qeyd etmək lazımdır ki, xüsusi olaraq silos və senaj üçün nəzərdə tutulan yem kütləsinin xəndəyə basılmazdan əvvəl quru konservantla işlənməsi kifayət qədər öyrənilmədiyi üçün bu sahədə lazımi müvəffəqiyyət hələ də əldə edilməmişdir. Bitki mənşəli yemə konservant verilməsinin əsas texnoloji sxemlərini təhlil etdikdə bu prosesi həyata keçirən çox miqdarda müxtəlif texniki vasitələrin olduğunu görürük. Təxminən keçən əsrin 70-ci illərində bu istiqamətdə konstruktor və elmi işlərin fəallaşması dövründən başlayaraq bu günə qədər bütün texnoloji sxemlər üzrə texniki vasitələrin işlənməsi davam etməkdədir. Bu, bir tərəfdən problemin mürəkkəbliyi və həll olunmamasını, digər tərəfdən isə ümumiləşmiş riyazi model əsasında kompleks iqtisadi və yaxud digər göstəriciyə görə rəssional sxemin seçilməsi üçün dəqiq kriteriyanın olmamasını bildirir.

Beləliklə, siloslaşmış yem tədarükünün konservant vermək əməliyyatlarını da nəzərə almaqla texnoloji prosesin modelinin işlənilib hazırlanması üzrə gələcək tədqiqatların başlıca vəzifələrindən biri iqtisadi kriteriyaya görə optimal variantın seçilməsindən ibarətdir. Belə model öz strukturuna görə dinamik olub, sistemin parametrlərindən asılı olaraq optimallaşma kriteriyasının dəyişmə xarakterini nəzərə almalıdır.

Qeyd olunanlar tədqiqatın məqsəd və vəzifələrinin müəyyənləşdirilməsinə əsas vermişdir. Tədqiqatda məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr müəyyənləşdirilmişdir:

- konservləşdirmə üçün seçilmiş yem kütləsinin və quru konservantların fiziki-mexaniki xassələrinin tədqiqi;
- toz halında konservantla müxtəlif bitki mənşəli yemlərin dozalaşma-qarışma ayırma-əlavə qarışma kimi iki mərhələli proseslərinin nəzəri təhlili və yüksək keyfiyyət təmin edən parametrlərin əsaslandırılması;
- müxtəlif nəmlikli bitki mənşəli yemlərin quru konservantla işlənməsini təmin edən qurğunun konstruktiv sxeminin seçilməsi, onun əsas parametrlərinin eksperimental olaraq əsaslandırılması;
- bitki mənşəli yemləri quru konservantla işləyən qurğunun istehsalat

şəraitində yoxlanması və iqtisadi səmərəsinin müəyyənləşdirilməsi.

İkinci fəsil "Bitki mənşəli yemlərin quru konservantla işlənmə texnologiyası və qurğusunun nəzəri tədqiqi"nə həsr olunmuşdur. Burada texnoloji sxem seçilərkən əməliyyatların və konstruktiv elementlərin tədqiqi, qarışma xarakteri və son məhsulun vəziyyətinin qiymətləndirilməsi öz əksini tapmışdır.

Konservantın dəqiq doza ilə verilməsi üçün dozatorun məsarif səciyyəsi müəyyən edilməlidir. Başqa sözlə çıxış pəncərəsinin uzunluğu ilə məsarif arasındakı asılılıq tapılmalıdır. Yemin konservantla işlənməsi üçün onu işlənmə zonasına verən yükləyici transportyorun məhsuldarlığını və konservant normasına görə çıxış pəncərəsinin tələb olunan uzunluğu müəyyən edilir.

Dozatorun məsarif səciyyəsinə aşağıdakı düsturdan istifadə etməklə hesabat əsasında təyin etmək olar

$$Q = 0,5\rho\omega\beta h_{kl}(r^2 - r_0^2), \quad (1)$$

burada Q - konservant sərfi, kq/dəq;

ρ - konservantın sıxlığı, kq/m³;

ω - dozalaşdırıcı rotorun fırlanma tezliyi, dəq⁻¹;

β - kürəklərarası həcmnin dolma əmsalı;

h_{kl} - konservant layının hündürlüyü, m;

r, r_0 -çıkış pəncərəsinin uzunluğunu müəyyən edən radiuslar, m.

β əmsalının qiyməti kürəklərin sayı və formasından (şək. 1) asılı olur. Onu aşağıdakı kimi tapmaq olar

$$\beta = \frac{V_{kl}}{V}, \quad (2)$$

burada V - kürəklərin təşkil etdiyi həcm, m³;

V_{kl} - konservant layının həcmi, m³.

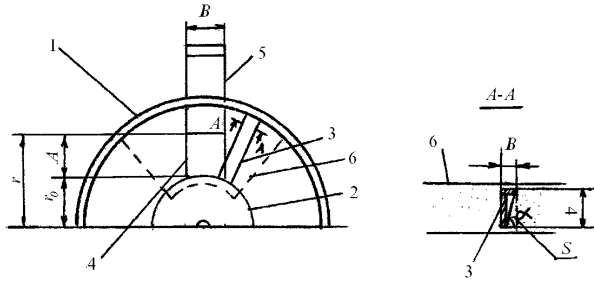
Kürəklərin təşkil etdiyi həcm aşağıdakı kimi hesablanır

$$V = n(r - r_0) \cdot (bh - s), \quad (3)$$

burada n - kürəklərin sayı;

b - kürəyin eni, m;

h - kürəyin hündürlüyü, m ($h \approx h_{kl}$);
 s - kürək qolu altında konservantın tutduğu sahə, m².



Şək. 1. Dozalaşdırıcı mexanizmin sxemi:

1-konservant bunkerı; 2-dozalaşdırıcı rotor; 3-kürək; 4-çıxış pəncərəsi; 5-siyirtmə; 6-örtük

Kürək qolu altında konservantın tutduğu sahəni aşağıdakı kimi tapmaq olar (şək. 1, $A-A$ kəsiyi):

$$s = \frac{h^2}{2tg\alpha}, \quad (4)$$

burada α - konservantın təbii maillik bucağıdır, dərəcə.
 s -in bu qiymətini (3) ifadəsində istifadə etsək alarıq

$$V = n(r - r_0) \cdot \left(bh - \frac{h^2}{2tg\alpha} \right). \quad (5)$$

Çıxış pəncərəsindən ixrac olan konservantın həcmi aşağıdakı kimi hesablamaq olar

$$V_{kl} = \pi h(r - r_0) \cdot (r + r_0). \quad (6)$$

V və V_{kl} qiymətlərini (2) ifadəsində yerinə yazsaq alarıq

$$\beta = \frac{\pi(r + r_0)}{n \left(bh - \frac{h^2}{2tg\alpha} \right)}. \quad (7)$$

Bu cür dozator dinamiki yük təsiri altında işlədiyi üçün konservanta titrəyişlər də təsir göstərir. Bu titrəyişlər nəticəsində konservantın sıxılması baş verir. Odur ki, (1) ifadəsinə təcrübi yolla müəyyən edilmiş dinamiki sıxılma əmsalı (k_s) da əlavə edilməlidir. Bundan başqa seçilmiş dozator konstruksiyasında konservantın yalnız en kəsik sahəsi F_1 olan həlqədən deyil, həmçinin en kəsik sahəsi F_2 olan həlqədən tökülür (şək. 2). Bunu (1) ifadəsində əlavə məsarif əmsalı ($k_{\text{я}}$) ilə nəzərə alırıq

$$k_{\text{я}} = 1 + \frac{F_2}{F_1}. \quad (8)$$

Qeyd olunan əmsalları (1) ifadəsində istifadə etməklə eksperimental dozatorun məsarifinin aşağıdakı asılılığını təyin edirik

$$Q = 0,5\rho\omega\beta h_{k_1} k_s k_{\text{я}} (r^2 - r_0^2). \quad (9)$$

Təcrübə göstərmişdir ki, (9) düsturundan dozatorun çıxış pəncərəsinin eni r_0 - radiusundan çox kiçik olduğu halda istifadə etmək olar. Ancaq r_0 - radiusu B -dən (şək. 2) 4...6 dəfədən çox olmursa o zaman hesabat dəqiqliyini artırmaq məqsədi ilə düzəliş edilmiş radiusdan (r') istifadə etmək məqsədə uyğundur

$$r' = \sqrt{(r_0 + A)^2 + \frac{B^2}{4}}, \quad (10)$$

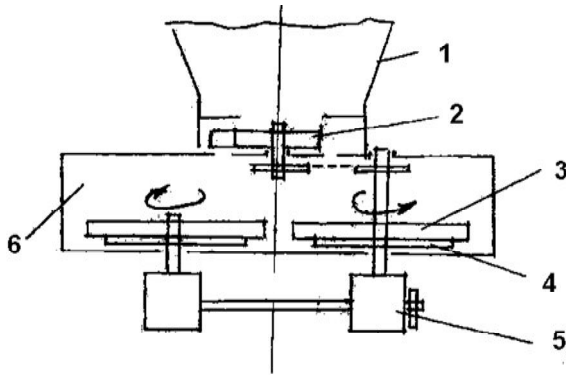
burada A - çıxış pəncərəsinin uzunluğu, m;

B - çıxış pəncərəsinin eni, m.

Onda eksperimental dozatorun məsarif səciyyəsinin dəqiqləşdirilmiş yekun ifadəsini aşağıdakı kimi müəyyən edirik

$$Q = 0,5\rho\omega\beta h_{k_1} k_s k_{\text{я}} \left[A(A + 2r_0) + \frac{B^2}{4} \right]. \quad (11)$$

Verilən konservantın yaşıl kütlədə bərabər yayılmasını təmin etmək üçün kütlənin hissəciklərinin bir-birindən ayrılması, onun cığıracarla, xırdaalayıcı aparatla və yaxud dağıdıcı orqanlarla seyrəldilməsi lazım gəlmişdir. Mövcud konstruktiv variantların təhlili əsasında işçi hipoteza olaraq seçdiyimiz variantda dozatorla yaşıl kütləni dağıdan orqanın birgə işi nəzərdə tutulmuşdur. Dağıdıcı orqan olaraq dozatorun altında yerləşməklə qarşı-qarşıya fırlanma hərəkəti edən kürəkli disklərdən istifadə olunmuşdur (şək.2).



Şək. 2. Dağıdıcıların kinematik sxemi:

1-quru konservant bunker; 2-dozalaşdırıcı orqan; 3-dağıdıcı; 4-disk; 5-dağıdıcının intiqalı; 6-konservantla qarışma kamerası

Seçilmiş konstruksiyanın eksperimental nümunəsi sınaqdan keçirilmiş və müəyyən edilmişdir ki, doğranmış yaşıl kütlə hissəcikləri bir-biri ilə sıx əlaqədə olduğundan onların bir-birindən aralanaraq seyrəlməsi, dozatorun verilən konservantla işlənməsi hissəciyin bir diskdən digərinə keçməsi və əlaqə tam zəiflədikdə mərkəzdənqaçma qüvvəsi ilə konservantla qarışma kamerasından çıxışa tullanması ilə müşayət olunur. İki diskin birgə işləməsi yemin hərəkət trayektoriyası baxımından qiymətləndirildikdə sanki onun dozator altında planetar hərəkətə yaxın olmasını göstərmişdir.

Eksperimental nümunənin yoxlanması onun optimal parametrlərinin

şərtlərini $n = \frac{\omega_1}{\omega_2} = 1$; $k = \frac{R}{r} = 0,5$ aydınlaşdırmağa imkan vermişdir.

Burada ω_1 və ω_2 disklərin bucaq sürətləri, R və r isə disklərin mərkəzləri arasından keçən şaquli oxa nəzərən xəyali radius ilə diskin radiusu.

$n=1$ və $k=0,5$ olduqda bir disk üzərindəki kürəyin ucundan yem hissəciyinin digər diskin kürəyi ilə götürülüb hərəkət etdirilməsi zamanı yem hissəciyi kardioda cızır.

Kardioidanın daxili ilgəyi işçi sahə hesab olunur. Burada yem hissəciyinin ilişkinliyinin zəifləməsi, konservantla işlənmə ehtimalının artması və qarışma kamerasından tullanma vəziyyətinə gətirilməsi həyata keçirilir.

Burada konservantla işlənmiş yem hissəciyinin hərəkətini nisbi hərəkət tənliyi əks etdirir

$$X = C_1 e^{k_1 t} + C_2 e^{k_2 t} + A \cos \omega_1 t + B \sin \omega_1 t + \frac{gf}{4\omega^2}. \quad (12)$$

Burada

$$k_1 = -\omega \left(\sqrt{f^2 + 1} + f \right); \quad (13)$$

$$k_2 = \omega \left(\sqrt{f^2 + 1} - f \right); \quad (14)$$

$$C_1 = - \left[\frac{k_2}{k_2 + k_1} \left(\frac{gf}{4\omega_1^2} - r_0 + A + B \frac{\omega_1}{k_2} \right) \right]; \quad (15)$$

$$C_2 = \frac{k_2}{k_2 - k_1} \left(\frac{gf}{4\omega_1^2} - r_0 + A - B \frac{\omega_1}{k_1} \right); \quad (16)$$

$$A = a \frac{16f^2 - 20}{25 + 16f^2}; \quad (17)$$

$$B = a \frac{36f}{25 + 16f^2}, \quad (18)$$

burada ω_1 , ω - diskin nisbi və mütləq bucaq sürətləri;
 f - yem hissəciyinin disk üzrə sürtünmə əmsalı;

- r_0 - diskin mərkəzindən yem hissəciyinin ona verilən yeri ilə arasındakı məsafə, m;
- a - diskin mərkəzindən sürətlərin ani mərkəzi arasındakı məsafə, m;
- g - sərbəst düşmə təcili, m/san².

Disk radiusunun qiymətini (12) düsturunda yerinə yazmaqla yem hissəciyinin disk üzərində olma müddətini təyin etmək mümkündür. Bu isə yemin konservantla işlənməsinin başlanğıcı ilə onun qarışdırıcı kameradan çıxmasının sonunu bildirir.

Üçüncü fəsil "Eksperimental tədqiqatların proqram və metodikası" adlanıb, burada tədqiqatın proqramı ilə yanaşı tədqiqat obyektini kimi eksperimental qurğunun təsviri, işlənən yem və kimyəvi preparatların fiziki-mexaniki xassələrinin təyini, dozatorun, dağıdıcı-qarışdırıcının tədqiq metodikası verilmişdir. Fəslin sonunda eksperiment nəticələrinin riyazi işlənmə metodu göstərilmişdir.

Qarışdırıcı-dozatorun sxematik quruluşu şəkil 3-də (fiq. 1) göstərilmişdir.

Qurğu aşağıdakı kimi işləyir. Əvvəlcə qurğu silosluq xəndək kənarında darayıcı biter-4 xəndəyə tərəf yükləyici transportyor-5 isə siloslaşacaq doğranmış zoğlu yemə tərəf olmaqla quraşdırılır. Bunker-dozator-1 səpələnən kütlə halında olan quru konservantla doldurulur. Elektrik intiqalı-7 işə salınır. Bu zaman yükləyici transportyor-5 aşağıda qəbul etdiyi doğranmış zoğlu yemi kuzova-6 qaldıraraq qarşı-qarşıya fırlanan dağıdıcıların-3 üzərinə tullayır. Yemi yükləyici transportyordan-5 qəbul edən dağıdıcılar-3 onu darayıcı biterə-4 tərəf dağıdır. Eyni zamanda dağıdıcıların-3 bunker-dozator-1 altından keçirdiyi yemə növbə ilə ya bu, ya da digər pəncərələrdən-12, 13 konservant tökülür (şək.3. fiq.3). Konservantın səpələnən olduğundan onun bir qismi yemlə qarışdığı halda çox hissəsi doğranmış zoğlardan ibarət silosluq yemin məsamələri arasından keçərək disklərə-19 tökülür (şək.3. fiq.2). Disklər-19 üzərinə tökülən konservant mərkəzdənqaçma qüvvəsi ilə dağıdıcılara-3 gedən yeni yem payına çırpılır. Bu hadisə əvvəlcə bir tərəfdə sonra isə digər tərəfdə təkrar olunur. Burada elə ardıcılıq var ki, rotor-14, kürəyin-15 konservant tökməyəcəyi tərəfə müvafiq gələn pəncərənin 12 altına gələn yemə dağıdıcılardan-3 həmin tərəfdəkinin diski üzərindəki konservant mərkəzdənqaçma qüvvəsi ilə atılır. Eyni zamanda dağıdıcılardan-3 digərinin üzərinə tuş gələn pəncərədən-13 yemin üzərinə konservant tökülür. Çünki bu anda rotorun-14 kürəyi-15 bu pəncərəyə 13 yetişmiş olur. Rotorun-14 kürəyinin-15 bir pəncərədən digərinə

keçən vaxt ərzində aralıq həcm konservantla dolmaqda davam edir.

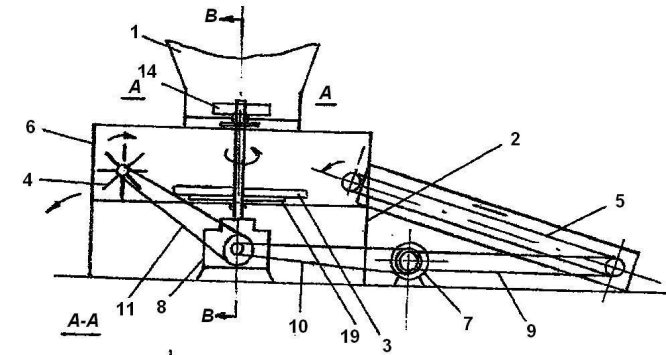


Fig. 1

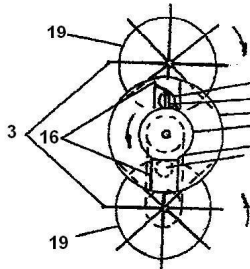


Fig. 2

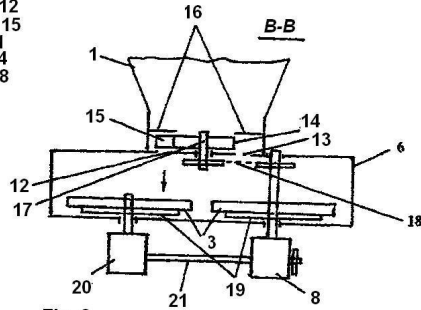


Fig. 3

Şək. 3. Yaşıl yemə konservant verən qurğunun sxemi:

1-bunker-dozator; 2-çərçivə; 3-dağıdıcılar; 4-darayıcı biter; 5-yükləyici transportyor; 6-kuzov; 7-elektrik intiqalı; 8-reduktor; 9, 10, 11-hərəkət ötürücüləri; 12, 13-pəncərələr; 14-rotor; 15-kürək; 16-yarımörtüklər; 17-val; 18-hərəkətötürücü mexanizm; 19-disklər; 20-reduktor; 21-val

Konservantla qeyd olunan şəkildə işlənmiş yem kütləsi dağıdıcılar-3 tərəfindən darayıcı biter-4 üzərinə dağıdılır. Darayıcı biter-4 isə konservantla işlənmiş yemi çəkib silos xəndəyinə tullayır.

Müəyyən olunmuş dozalarla yaşıl kütlənin konservantla işlənməsi texnoloji prosesinin optimal şərtlərini müəyyən etmək, başqa sözlə faktorların optimal əlaqəsini qurmaq yalnız eksperimental yol ilə mümkündür.

Prosesin optimallaşdırılmasında əvvəlcə obyektin tədqiqi, sonra isə hə-

min prosesi kifayət qədər dəqiq əks etdirən riyazi modelin qurulması lazım gəlir. Obyektin əvvəlcədən tədqiq olunması tədqiqatın məqsədini dəqiqləşdirməyə, təcrübəyə qədər olan məlumatların (oprior məlumatların) toplanıb işlənməsinə və optimallaşdırılma parametrlərinin seçilməsinə kömək edir. Prosesin riyazi ifadəsi məhz eksperimentin planlaşdırılması üsulunun realizə olunması, məlumatların işlənməsi və müvafiq nəticənin əldə edilməsinə əsaslanmışdır.

Dördüncü fəsil "Eksperimental tədqiqatların nəticələri və onların təhlili" adlanıb, burada konservləşdiriləcək yem kütləsi və konservantların bəzi fiziki-mexaniki xassələrinin, eksperimental qurğunun əsas qovşaqlarının tədqiqinin nəticələri, tələb olunan gücün, məhsulun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi verilmişdir. Fəslin sonunda eksperimental qurğunun iqtisadi səmərəsinin hesabı verilmişdir.

Dozatorun konstruktiv və işçi parametrlərinin optimallaşdırılması üçün ikinci dərəcədə eksperimentin planlaşdırılması metodundan istifadə edilmişdir. Təcrübələr iki növ konservantla: benzoy turşusu və natrium tiosulfidə aparılmışdır. Faktorlar olaraq aşağıdakılar seçilmişdir: $\omega(x_1)$ -rotorun fırlanma tezliyi, dəq^{-1} ; $F_p(x_2)$ -çıxış pəncərəsinin en kəşik sahəsi, mm^2 ; $n(x_3)$ -rotor kürəklərinin sayı, ədəd. Dozalaşdırma prosesi üçün optimallaşdırma kriteriyası olaraq onun konservant buraxma qabiliyyəti (məhsuldarlığı) Q , kq/saat (natrium tiosulfid üçün- y_1 , benzoy turşusu üçün y_2) və variasiya əmsalı v , % (benzoy turşusu üçün- y_3 , natrium tiosulfid üçün- y_4) qəbul edilmişlər.

Təcrübə nəticələrinə görə faktorların optimallaşdırma kriteriyalarına təsirini xarakterizə edən adekvat (etibarlılıq ehtimalı 95%) aşağıdakı regressiya tənlikləri əldə edilmişdir:

$$\bar{y}_1 = 909,2 + 193,425x_1 + 623,725x_2 - 79,425x_3 + 52,825x_1^2 + 112,05x_1x_2 - 25,6x_1x_3 - 36,475x_2^2 - 35,45x_2x_3 + 57,125x_3^2; \quad (19)$$

$$\bar{y}_2 = 701,067 + 159,125x_1 + 490,7x_2 - 74,875x_3 + 54,1167x_1^2 + 98,2x_1x_2 - 24,1x_1x_3 - 15,9833x_2^2 - 55,6x_2x_3 + 38,3167x_3^2; \quad (20)$$

$$\bar{y}_3 = 0,477 - 0,122x_2 - 0,101x_3 + 0,207x_1^2 + 0,159x_2^2 + 0,132x_2x_3; \quad (21)$$

$$\bar{y}_4 = 0,317 - 0,178x_2 + 0,290x_1^2 + 0,179x_1x_2 + 0,168x_2x_3. \quad (22)$$

(19) və (20) regressiya tənliklərinin təhlili göstərir ki, dozatorun konservant buraxma qabiliyyətinə daha çox çıxış pəncərəsinin en kəsik sahəsi- F , daha az isə rotor kürəklərinin sayı- n təsir göstərir. Sonuncu faktorun artdığı halda y_1 və y_2 -nin azalması müşahidə olunur ki, bunu da rotor kürəklərinin işçi həcmdə yer tutması ilə izah etmək olar.

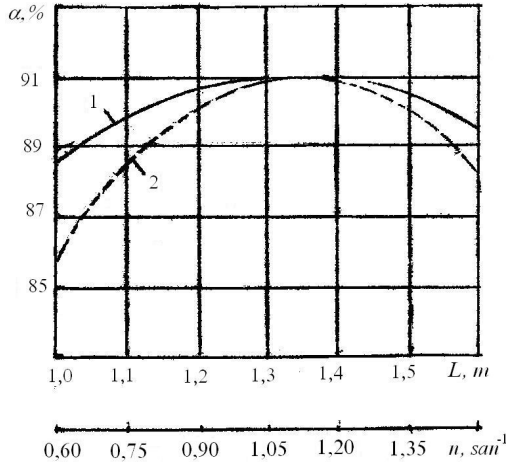
Eksperimental qurğunun parametrlərinin və iş rejiminin optimallaşdırılması eksperimentin planlaşdırılması metodu ilə yerinə yetirilmişdir. Optimallaşdırma kriterisi olaraq yekcinslilik səviyyəsi (α) qəbul edilmişdir. Aprior təhlil və axtarış səciyyəli təcrübə əsasında optimallaşdırma kriteriyasına ən çox təsir göstərən faktorlar: kuzovun uzunluğu (L); disklərin fırlanma tezliyi (n_2); dağıdıcıların sayı (z) və kuzovun dolma əmsalı (φ) seçilmişlər. Məhdudlaşdırıcı göstərici kimi məhsuldarlıq (Q) qəbul edilmişdir.

Seçilmiş beş faktorlu planlaşdırma matrisası tərtib edilmişdir ki, bu 2^5 tamfaktorlu eksperimentin $1/n$ replikasını əks etdirir. Eksperimentin planı, xırdalanma ölçüsü 20...30 mm, nəmliyi 73% olan yonca kütləsinin 2 kq/m dozasında quru konservant benzoy turşusu ilə təcrübə qurğusunda işlənməklə həyata keçirilmişdir.

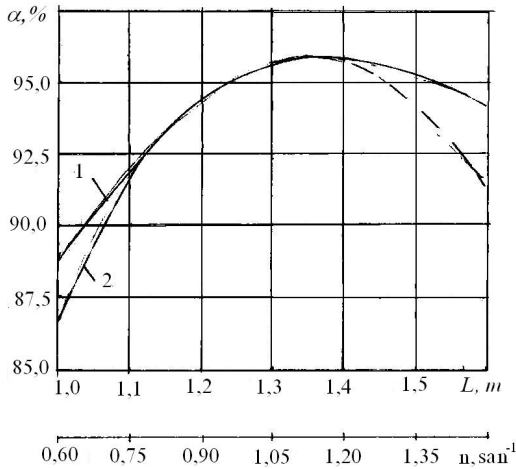
Quru konservantla işlənmiş yem kütləsinin yekcinsliyinin kuzovun uzunluğu (L) və disklərin fırlanma tezliyindən (n_1) asılılığı qarğıdalı bitkisi üçün şəkil 4-də və yonca bitkisi üçün şəkil 5-də göstərilmişdir.

Tədqiqat nəticələri göstərmişdir ki, quru konservantla işlənmiş yem kütləsinin qurğunun məhsuldarlığının 4...9 t/saat olduğu halda yekcinslilik (keyfiyyət) baxımından zootexnik tələbatı ödəməsi üçün o aşağıdakı parametrlərə malik olmalıdır: $L=1,3...1,4$ m; $n_1=1,05...1,2$ san^{-1} ; $n_2=1,3...1,9$ san^{-1} ; $\varphi=0,25...0,30$; $z=4$.

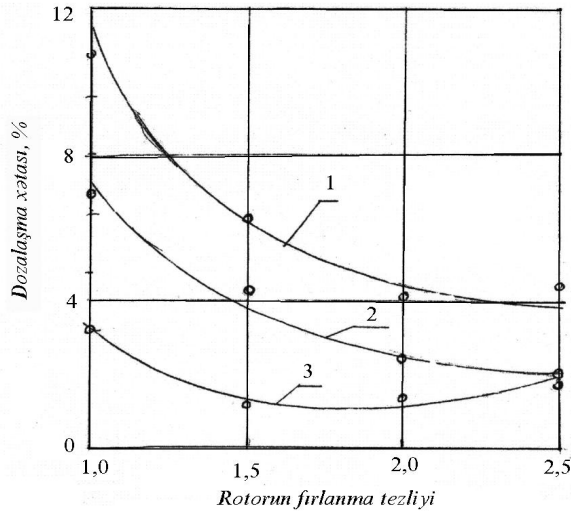
Süd-mum dövrü yaşıl qarğıdalı və yaşıl yonca kütləsini 2...4 kq/ton dozada benzoy turşusu ilə eksperimental qurğuda işlədikdə preparatın yem kütləsində bərabər paylanması qarğıdalı üçün 89...91% (şək. 5), yonca üçün isə 89...97% (şək. 6) təşkil edir. Silosun saxlanması 1 kq-da 0,25 yem vahidi olmaqla 95%-ə qədər artmış olur. Natrium tiosulfat və ammonium sulfidə rotorun fırlanma tezliyi və dozatorun məhsuldarlığı artdıqda dozaləşmə xətası azaldığı halda, benzoy turşusunda bu qiymət artmağa meyl edir. Alınmış nəticələr eksperimental qurğuda tətbiq edilən preparata uyğun nizamlaşmanın lazım gəldiyini göstərir.



Şək. 4. Quru konservantla işlənmiş siloslaşacaq qarğıdalı kütləsinin yekcinsliyinin (α) eksperimental qurğunun kuzasının uzunluğu (L) və disklərin fırlanma tezliyindən (n_l) asılılıq əyriləri: 1- $\alpha = f(n_l)$; 2- $\alpha = f(L)$



Şək. 5. Quru konservantla işlənmiş siloslaşacaq yonca kütləsinin yekcinsliyinin (α) eksperimental qurğunun kuzasının uzunluğu (L) və disklərin fırlanma tezliyindən (n_l) asılılıq əyriləri: 1- $\alpha = f(n_l)$; 2- $\alpha = f(L)$



Şək. 6. Dozaləşmə xətasının rotorun fırlanma tezliyindən asılılıq əyriləri:

1-natrium tiosulfit; 2-ammonium sulfit; 3-benzoy turşusu

Quru konservantın siloslaşacaq yemə döyüntülərlə verilməsini, onun tam və səmərəli istifadə olunmasını təmin etməklə qurğu böyük miqdarda konservanta qənaət etməyə imkan verir. Bundan başqa qurğunun istehsalatda tətbiqi silos tədarükündə quru konservantlardan istifadəyə əsaslanan daha mütərəqqi üsulun həyata keçirilməsinə və bu zaman xərclərin azaldılmasına, yemin maya dəyərinin aşağı salınmasına real imkan yaradır.

Müəyyən edilmişdir ki, silosluq yaşıl kütləyə quru konservant vermək üçün işlənib hazırlanmış eksperimental qurğunun yalnız gətirilmiş xərclərə görə mövsümlük iqtisadi səmərəsi 3270,66 man edir.

ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

1. Maye konservantlar yem kütləsinin nəmliyinin artmasına, onun həddindən artıq şirə buraxmasına səbəb olmaqla, həmçinin korroziya edici təsirə malikdirlər, buxarlanaraq ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olurlar. Bunlarla müqayisədə quru konservantlar insanlar və texnika üçün təhlükəsiz, nəqli və saxlanması daha asan hesab edilir.

2. Quru konservantları yem kütləsinə vermək üçün xüsusi texniki vasi-

tələrin olmaması səbəbinə görə praktikada gübrədağıdıcılardan istifadə edirlər ki, bunlar bir lay yem, bir lay quru konservant prinsipi ilə işlədiklərindən konservantın kütlədə bərabər yayılmasını təmin edə bilmirlər.

3. Quru konservantın yaşıl kütləyə verilməsi üçün yeni konstruktiv-texnoloji sxem (ixtira İ 2010 0068) işlənmişdir ki, burada konservantın texnoloji yem kütləsində bərabər yayılmasını təmin etmək məqsədi ilə bir-biri ilə bağlı yem kütləsi onun üzərinə döyüntülərlə verilən toz şəkilli konservantla birgə dağıdılaraq qarışması və biterlə ayrılaraq xəndəyə ötürülməsi təmin edilir.

4. Nəzəri tədqiqatlarla işlənmiş mühəndis-hesabat metodikası və analitik asılılıqlar işçi hipoteza kimi qəbul edilmiş konstruksiyanın ayrı-ayrı elementlərinin-dozator, dağıdıcı-qarışdırıcı və biterin parametrləri ilə onların buraxıcılıq qabiliyyəti arasında əlaqə qurmağa, riyazi model əsasında komponentlərin qarışma səviyyəsinin qiymətləndirilməsinə imkan vermişdir.

5. Eksperimental qurğunun buraxıcılıq qabiliyyəti, variasiya əmsalı ilə ifadə olunan dozalaşdırma keyfiyyəti və digər əsas konstruktiv və işçi parametrlərinin regressiya modeli qurulmuşdur.

Modelə əsaslanan tədqiqatlar göstərmişdir ki, quru konservantla işlənmiş yem kütləsinin qurğunun məhsuldarlığının 4...9 ton/saat olduğu halda yekcinslilik (0,91...0,97%) baxımından zootexnik tələbatı ödəməsi üçün o aşağıdakı parametrlərə malik olmalıdır: kuzovun uzunluğu $L=1,3...1,4$ m; diskin fırlanma tezliyi $n_1=1,05...1,2$ san^{-1} ; biterin fırlanma tezliyi $n_2=1,3...1,9$ san^{-1} ; kuzovun dolma əmsalı $\varphi=0,25...0,3$; dağıdıcı kürəklərin sayı $z=4$ ədəd.

6. Polad lövhə üzərində dinamik sürtünmə əmsalı daha çox yaşıl yoncada (0,56...0,80) müşahidə edilir. Odur ki, qurğunun hədd güc tələbatını məhz yaşıl yonca üçün hesablamaq məqsədəuyğundur. Dağıdıcı-qarışdırıcı orqanların konstruktiv və rejim parametrlərinin seçilməsində isə onun yem hissəciyinə verdiyi xətti sürətin 0,3...0,4 m/san qiymətlərinə istinad etmək (hava müqavimət qüvvəsinin nəzəri və eksperimental qiymətlərinin ən yaxın olan vəziyyəti) daha düzgün olardı.

7. Eksperimentlə təsdiq olunmuşdur ki, qarışmanın uzanması variasiya əmsalının azalmasına səbəb olmur, o yalnız ən ehtimal qiymət ətrafında az həduddə dəyişə bilər. Bu göstərir ki, yükləyici transportyorun dolma əmsalının dəyişməsi mövcud qarışma prosesinin pozulmasına ciddi təsir edə bilmir. Bu isə qurğunun konstruktiv layihələndirilməsi və istismarı cəhətdən olduqca vacibdir.

8. Konservantın kütlədə dispersiya yekinsliyi Koxren kriteriyası ilə təsdiq olunmuşdur ($k=6$, $n-1=60$ və 5% əhəmiyyətlik dərəcəsi üçün cədvəl qiyməti 0,251-dir. Müşahidə olunan isə 0,188-dir). Bu onu göstərir ki, sistem özünün ən ehtimal olunan vəziyyətini əldə etmişdir və bu vəziyyət uzun müddət qala bilər.

9. Bitki mənşəli silosluq yaşıl yem kütləsini quru konservantla işləyən eksperimental qurğunun istehsalat şəraitində mövsüm ərzində istismarı mövcud üsulla müqayisədə 3270,66 man iqtisadi səmərə təmin edir.

Dissertasiyanın əsas müddəaları aşağıdakı dərc olunmuş məqalələrdə öz əksini tapmışdır:

1. Sadıxov E.R. Yem kütləsini quru konservantla işləyən eksperimental qurğunun dozatorunun məsarif səciyyəsinin müəyyən edilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2007, №4-5, s. 139-140

2. Sadıxov E.R. Eksperimental qarışdırıcı-dozatorun parametrlərinin təyini // AMEA Gəncə Regional Elmi Mərkəzin Xəbərlər Məcmuəsi, 2007, №30, s. 43-46

3. Sadıxov E.R. Quru konservant üçün dozatorun işlənməsi və tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2008, №1, s. 83-85

4. Садыхов Э.Р. Установка для обработки силосуемой массы сухим консервантом // Экономика и производство, Журнал депонированных рукописей, Москва, 2009, №4, с. 3-6.

5. Sadıxov E.R. Qarışdırıcı-dozator: İxtira İ 2010 0068 (Məmmədov Q.B. və Xəlilov R.T. ilə həmmüəlliflikdə), Bakı, 2010

6. Sadıxov E.R. Siloslaşacaq yemlərin quru konservantla işlənməsi / Gənc alimlərin "Aqrar elmin inkişaf istiqamətləri və onun ekoloji aspektləri" mövzusunda elmi-praktiki konfransın materialları, Gəncə, 2010, s.69-70

7. Sadıxov E.R. Silos kütləsinə quru konservant verən qurğunun istehsalat şəraitində tətbiqi // Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi Əsərləri (kənd təsərrüfatının mexanikləşdirilməsi, elektrikləşdirilməsi və texniki xidmət sahələri üzrə), 2010, №1, s.44-46

8. Sadıxov E.R. Yem kütləsinin quru konservantla işlənməsində qarışma ehtimalı // AMEA Gəncə Regional Elmi Mərkəzin Xəbərlər Məcmuəsi, 2010, №41, s.72-75

9. Sadıxov E.R. Konservləşdiriləcək yem kütləsi və konservantların bəzi fiziki-mexaniki xassələrinin öyrənilməsi /Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XV respublika elmi konfransın materialları, Bakı, 2011, I cild,

s.170-171

10. Садыхов Э.Р. Исследование аэродинамических условий частиц корма, отброшенного швырятелем – смесителем // Аграрная наука, 2011, №7, с.34-35

11. Sadıxov E.R. Silos üçün xırdalanmış yaşıl yem kütləsinin və konservantların fiziki-mexaniki xassələrinin öyrənilməsi üçün metodikanın işlənməsi // Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi Əsərləri, 2013, №1, s.170-173.

АННОТАЦИЯ

Тема диссертации **"Совершенствование механизированной технологии сухого консервирования растительных кормов"**.

Цель исследования обоснование технологии и установки для обработки сухим консервантом растительных кормов.

Теоретические исследования проведены на основе математического моделирования, теоретического анализа процессов, связанных с работой роторного дозатора, швырателя-смесителя, смесивающе-разбрасывающего бitera составляющих основные рабочие органы установки, обрабатывающей растительные корма сухими консервантами. Обоснована новая технология обработки растительных кормов с порошкообразным сухим консервантом путем дозированного ввода последнего в разбрасываемую швырлками растительную массу. Новизна разработанной на основе теоретических и экспериментальных исследований конструктивно-технологической схемы внесения сухого консерванта в корма перед закладкой их в силосную или сенажную яму подтверждена патентным документом (I 2010 0068).

Построена регрессионная модель пропускной способности экспериментальной установки, качества дозирования, выраженная коэффициентом вариации и других основных конструктивных и рабочих параметров.

Основанные на регрессионной модели исследования показали, что при производительности установки 4...9 т/ч для обеспечения высокой однородности (0,91...0,97%) обрабатываемой консервантом массы должны соблюдаться следующие конструктивно-рабочие параметры: длина кузова $L=1,3...1,4$ м; частота вращения диска швырлки $n_1=1,05...1,2$ с⁻¹; частота вращения бitera $n_2=1,3...1,9$ с⁻¹; коэффициент заполнения кузова $\varphi=0,25...0,3$; число ребер швырлки $z=4$. Экспериментально установлено, что при увеличении продолжительности смешивания ухудшается однородность конечной продукции, чему свидетельствует уменьшение значения коэффициента вариации распределения консерванта в растительной массе. Однако изменения значения указанного коэффициента наблюдается у наиболее вероятном его значении лишь в малых пределах. Это показывает, что изменение объема подачи корма в смеситель не оказывает серьезного влияния на нарушение процесса.

Разработанная установка внедрена в производстве в животноводческом хозяйстве фермы "Семедоглы-Ататюрк" Гейгельского района. Годовой экономический эффект по сравнению с базовым вариантом составляет 3270,66 манатов.

ANNOTATION

Dissertation theme «**Working out the mechanised technology of dry conservation of vegetative forages**».

Research objective a substantiation of technology and apparatus for processing by dry preservative of vegetative forages.

Theoretical researches are spent on the basis of mathematical modelling, the theoretical analysis of the processes connected with work rotary doser, fling the amalgamator which is shift-defining beater of making basic working bodies of installation, processing vegetative forages by dry preservatives. The new technology of processing of vegetative forages with powdery dry preservative by the dosed out input of the last in scattered blowers to coherent weight is proved. Novelty developed on the basis of theoretical and experimental researches structurally-technological scheme of entering of dry preservative in forages before their bookmark in silage or grass a hole is confirmed by the patent document (İ 2010 0068).

Based on regression research model have shown, that at productivity of installation with application of a method of planning of experiment.

Based on regression research model have shown, that at productivity installations 4...9 т/с for maintenance of high uniformity (0,91...0,97%) weight processed by preservative it should have following structurally-workers parametres: length of a body $L=1,3...1,4$ m; frequency of rotation of a disk blower $n_1=1,05...1,2$ s⁻¹; frequency of rotation beater $n_2=1,3...1,9$ c⁻¹; factor of filling of a body $\varphi=0,25...0,3$; numbers of edges blower $z=4$. It is experimentally established; that at increase in duration of mixing uniformity of end production to that value reduction factor variation preservative distributions in vegetative weight testifies worsens. However changes of value of the specified factor it is observed at its most probable value only in small limits. It shows, that change of volume of giving of a stern in the amalgamator has serious no influence on process infringement.

The developed installation is introduced in manufacture in cattle-breeding an economy of farm «Samedoqli-Ataturk» Gekgelsky area. Annual economic benefit in comparison with a base variant make 3270,66 manat.

Kağız formatı (210x297) 1\4
Kağız №1, uçot çap vərəqi 1.0 ç.v.
Sifariş № 299, tiraj 100

Azərbaycan Dövlət Aqrar
Universitetinin mətbəəsi

Rezoqrafiya üsulu ilə çap olunmuşdur.
Gəncə şəhəri, Ozan küçəsi, 102

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

ЭЛЬМАР РАМИЗ ОГЛЫ САДЫХОВ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ
ТЕХНОЛОГИИ СУХОГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ
РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМОВ**

3102.01 – Агроинженерия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание научной степени доктора
философии по технике

ГЯНДЖА – 2013