

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

MÜXTƏLİF İQLİM ŞƏRAİTİNDƏ XAM PAMBIĞIN SAXLANMASI VƏ EMALININ NƏZƏRİ VƏ TƏCRÜBİ TƏDQIQI

İxtisas: 3313.02- Maşınlar, avadanlıqlar və proseslər

Elm sahəsi: Texnika elmləri

İddiaçı: **Rahib Ağagül oğlu Sailov**

Elmlər doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı - 2025

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi: Texnika üzrə elmlər doktoru, professor
Fazil Əli oğlu Vəliyev

Rəsmi oponentlər: Texnika üzrə elmlər doktoru, professor
Rasim İsmayıl oğlu Əlizadə

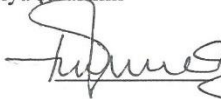
Texnika üzrə elmlər doktoru, professor
Vasif İzzət oğlu Əliyev

Texnika üzrə elmlər doktoru, professot
Zabit Yunus oğlu Aslanov

Texnika üzrə elmlər doktoru, professor
Fəriz Qaçay oğlu Əmirov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının "Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti"-nin PHŞ-nin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.02 Dissertasiya Şurası

Dissertasiya şurasının
sədri:



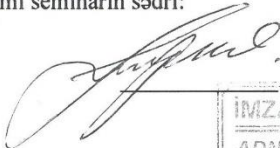
Texnika üzrə elmlər doktoru,
professor
İbrahim Əbülfəz oğlu Həbibov

Dissertasiya şurasının
elmi katibi:

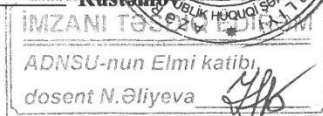


Texnika üzrə elmlər doktoru,
dosent **Tahir Cəfərov**

Elmi seminarın sədri:



Texnika üzrə elmlər doktoru,
professor **N. Əliyeva**



İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Xam pambığın tədarükü saxlanması və emalı prosesində keyfiyyətin təmin edilməsi çox mühüm elmi-texniki problem hesab olunur. Bu problem emal müəssələrinin istehsal gücünün artırılması, müasir texnika və texnologiyaların tətbiqi, texnoloji proseslərin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması hesabına həll oluna bilər.

Xam pambığın emal təcrübəsi göstərir ki, mövcud texniki rəqlamentlərin tələblərinə uyğun tədarükü, saxlanması və xammalın keyfiyyət göstəricilərinin aşağı düşməsinin qarşısını ala bilmir. Bundan başqa, xam pambığın saxlanması və emalında istifadə olunan texnologiyalar, müasir və effektiv metod və texniki vasitələr kifayət qədər işlənməmişdir.

Xam pambığın saxlanması və emalı prosesindəki müxtəlif mənşəli çatışmamazlıqlar əsasən pambığın yetişkənliyi, nəmliyi, zibillənməsi və yığım dövründən asılıdır. Texnoloji rəqlamentin parametrlərinin pozuntuları da xammalın keyfiyyətin aşağı düşməsinə gətirib çıxarır. Odur ki, nəzəri və eksperimental tədqiqatlar əsasında xam pambığın saxlanması və emalında keyfiyyəti təmin edən yeni texnologiya və texniki vasitələrin işlənilməsi hazırlandıqda ən aktual problem kimi ortaya çıxır.

Bu problemin həlli xam pambığın keyfiyyətinin təmin edilməsi, məhsulun çıxımının yüksəlməsi, toxumluq çiyidin cüərmə faizinin artması, emal zavodlarında enerjiyə qənaət edilməsi, məhsulun maya dəyərinin aşağı düşməsi və son nəticədə dünya bazarında məhsulun rəqabət qabiliyyətinin yüksəlməsinə gətirib çıxara bilər.

Beləliklə, xam pambığın tədarükü, saxlanması və emalında keyfiyyəti təmin edən yeni texnologiyaların işlənməsi və mövcud olanların təkmilləşdirilməsi və sistemli tədqiqatlara həsr olunduğuna görə araşdırılan mövzu aktualıq kəsb edir, mühüm elmi və təcrübi əhəmiyyətə malikdir.

Xam pambığın tədarükü, saxlanması və emalının nəzəri və texnoloji əsasları bir çox alim və mütəxəssislər tərəfindən dərinlən araşdırılmış, problemin elmi və təcrübi aspektləri ölkə və xarici

alimlərin əsərlərində qismən həllini tapmışdır. Aparılmış çoxsaylı tədqiqat nəticələrinin böyük elmi və təcrübi əhəmiyyətini təsdiqləyərək, qeyd etmək olar ki, müxtəlif iqlim şəraitində yetişən xam pambığın tədarükü, saxlanması və ilkin emalı proseslərində məhsulun keyfiyyətinin təmin edilməsi məsələləri sistemli və kompleks şəkildə, kifayət qədər dərin və əhatəli tədqiq olunmamışdır.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Tədqiqatın obyektı müxtəlif iqlim şəraitində xam pambığın tədarükü, saxlanması və emal prosesləridir. Xam pambığın tədarükü, saxlanması və emalı prosesində keyfiyyəti təmin edən texniki və texnoloji işləmələr, metod və vasitələr tədqiqatın predmetin təşkil edir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Dissertasiyai işinin məqsədi müxtəlif iqlim şəraitində xam pambığın spesifik xüsusiyyətləri və fiziki-kimyəvi xassələrini nəzərə almaqla, saxlanma rejimi və emal prosesini məqsədyönlü idarə etməklə keyfiyyət və kəmiyyət xarakteristikalarını təmin edən effektiv metodlar, təkmil texnologiyalar və texniki vasitələrin nəzəri və təcrübi əsaslarının işlənib hazırlanmasıdır.

Bu məqsədə nail olmaq üçün dissertasiya işində aşağıdakı məsələlər həll olunmuşdur:

- xam pambığın saxlanmasının mövcud metodları və texnoloji reqlamentləri təsnif edilmiş və sistemli təhlil edilmişdir;
- xam pambığın növü və keyfiyyət göstəricilərindən asılı olaraq havakeçirmə qabiliyyəti müəyyən olunmuşdur;
- saxlanmaq üçün bunta yığılan pambıq layının hündürlüyündən asılı olaraq sıxlığın dəyişmə xarakteri və ondan asılı olaraq layın havakeçirmə qabiliyyəti təyin edilmişdir;
- sıxlıqdan asılı olaraq xam pambığın həcmi kütləsinin artması hesabına mahlıcla xırda zibil arasında ilişmə qüvvəsinin çoxalmasından təmizləyici maşınların təmizləmə effektivnin aşağı düşməsinin səbəbləri müəyyən edilmişdir;
- pambıq emal maşınlarının qidalandırıcı mexanizmində konstruktiv dəyişiklik hesabına təmizləmə effektivnin yüksəlməsinə və texnoloji xəttin məhsuldarlığının artırılmasına nail olunmuşdur;
- nəmlikdən asılı olaraq xam pambığın tayada öz-özünə qızıqma

prosesinin riyazi modeli qurulmuş, qızışma prosesinin xarakteri, istiliyin ötürülmə mexanizmi, istilik ocağının koordinatları, istiliyin yayılma sahəsi və yayılma sürəti təyin olunmuşdur;

- xam pambığın növü, keyfiyyət göstəriciləri və sıxlığından asılı olaraq pambıq kütləsinin istilikkeçirmə qabiliyyəti müəyyən olunmuşdur;
- saxlanma müddəti və şəraitindən asılı olaraq toxumluq çiyidin yetişməsi, çıxım faizi və böyümə enerjisi eksperimental olaraq təyin edilmişdir;
- nəzəri-analitik tədqiqatlar əsasında xam pambığın qurudulması prosesinin kinetikasi və qanunauyğunluqları öyrənilmişdir;
- xam pambığın qurudulması kinetikasının hesablanması üçün universal riyazi tənlik çıxarılmışdır;
- xam pambıq tayasının yuxarı hissəsini formalaşdırmaq üçün yeni konstruksiyalı mexanizm təklif olunmuşdur;
- eksperimental yolla qurudulma prosesində xam pambığın keyfiyyətinə mənfi təsir etməyən quruducu agent müəyyən olunmuşdur;

Tədqiqatın metodları. Dissertasiya işində nəzəri və eksperimental tədqiqat metodları istifadə olunmuşdur. Nəzəri metodlar informasiya texnologiyaları, texniki müşahidə vasitələri, toxuculuq materialşünaslığı, nəzəri və tətbiqi mexanika, qurutma nəzəriyyəsi, istilik ötürmə nəzəriyyəsi, nəmlik ötürmə nəzəriyyəsi və kapilyar məsaməli materialların istilik və nəmlik ötürmə qanunauyğunluqlarının tətbiqinə əsaslanır.

Eksperimental metodlar eksperimentlərin riyazi planlaşdırılması və nəticələrin dəqiqliyinin yoxlanmasına əsaslanır. Nəticələrin təhlili riyazi statistika metodları və kompüter texnologiyalarından istifadə etməklə həyata keçirilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

- yetişkənliyindən asılı olaraq xam pambığın siniflərə bölünməsi, nəmliyin saxlanmaya təsir mexanizminin öyrənilməsi metodikası və xam pambığın saxlanmadan qabaq hazırlanma texnologiyası;
- xam pambıqda öz-özünə qızışma prosesinin proqnozlaşdırılması metodu, istiliyin yayılmasının şərtləri, sərhədləri və yayılma

sürətinin təyini metodikası;

- tədarük və buntlaşdırma mərhələsində xam pambığın spesifik xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla keyfiyyətli saxlanmasını təmin edən yeni texnoloji reqlamenti;
- xam pambığın qızdırılması və sonra isə ətraf mühitin temperaturuna qədər soyudulmasını təmin edən bunt meydançalarının yeni konstruksiyası.
- xam pambığın texnoloji strukturunun dəyişdirilməsi hesabına emal maşınlarının təmizləmə effektinin yüksəldilməsini təmin edən mexanizmin yeni konstruksiyası;
- Tədqiqatın elmi yeniliyi. Konseptual planda müxtəlif iqlim şəraitini nəzərə almaqla xam pambığın tədarükü, saxlanması və ilkin emalının keyfiyyətini təmin edən səmərəli proseslərin işlənib hazırlanmasından ibarətdir.

Tədqiqatların konkret elmi yenilikləri aşağıdakılardır.

Mövcud reqlamentlər əsasında xam pambığın saxlanması zamanı keyfiyyət göstəricilərinin aşağı düşməsinin səbəbləri müəyyən edilmişdir. Yetişənliyindən asılı olaraq xam pambığın siniflərə bölünməsi metodikası hazırlanmış, nəmliyin saxlanmaya təsiri mexanizmi aşkarlanmış və xam pambığı saxlanmaya hazırlanma texnologiyası işlənmişdir.

Saxlanma müddətindən asılı olaraq pambığın həcmi kütləsinin yaratdığı təzyiq hesabına mahıcla xırda zibillər arasında ilişmə qüvvəsinin artması müşahidə olunmuşdur. Emal maşınlarının qidalandırıcı mexanizmində simmetrik yerləşdirilmiş barmaqlarda konstruktiv dəyişiklik hesabına təmizləmə effekti və faydalı iş əmsalının artmasına nail olunmuşdur.

Xam pambıqda qızışma prosesinin proqnozlaşdırılması nəzəri cəhətdən əsaslandırılmış, istiliyin yayılması şərtləri, yayılmanın sərhədləri və yayılma sürəti müəyyən edilmişdir. Proqnozlaşdırılan parametrlər eksperimental nəticələrlə təsdiqlənmişdir. Pambığın saxlanma prosesinin modelləşdirilməsi metodikası işlənmişdir.

Xüsusi şərait yaratmaqla böyük həcmli xam pambıq kütləsində çiyyənin yetişməsinin təyini metodikası işlənmiş və analitik ifadələr eksperimentlərlə təsdiqini tapmışdır. Xam pambıq kütləsinin havakeçirmə qabiliyyəti və havanın laylar arasından sərbəst keçmə

şəraiti müəyyən olunmuşdur. Nəzəri tədqiqatların nəticələri eksperimentlər vasitəsi ilə təsdiqlənmişdir.

Tədarük və buntlaşdırma mərhələsində xam pambığın spesifik xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla pambığın keyfiyyətli saxlanmasını təmin edən yeni texnoloji proses işlənmişdir. Saxlanmadan qabaq xam pambığın keyfiyyət göstəricilərindən asılı olaraq nəzərdə tutulan müxtəlif texnoloji proseslərin tətbiqini əsaslandıran kriteriyalar müəyyənləşdirilmişdir.

Pambığın nəmliyi nəzərə alınmaqla çiyidin keyfiyyətinin yüksəlməsinə, məhlucın qırılma yükünün artmasına, saxlanma zamanı buntla aparılan profilaktik tədbirlərin azalmasına səbəb olan yeni üsullar tətbiq olunmuşdur.

Aşağı temperaturlu isti hava ilə xam pambığın qızdırılmasını, sonra isə ətraf mühitin temperaturuna qədər soyudulmasını təmin edən xüsusi kompleks mexanizmlə təchiz olunmuş bunt sahələrinin yeni konstruksiyası təklif olunmuşdur.

Pambığın qurudulması zamanı müxtəlif mənbədən alınan istilik agentinin toxumluq çiyidin cücərmə və böyümə enerjisinə təsiri eksperimentlər yolu ilə öyrənilmişdir. Nəzəri və eksperimental nəticələrə əsaslanan təklif və tövsiyələr pambıq istehsal emalı müəssisələrinə təqdim edilmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Aparılan nəzəri və eksperimental tədqiqatların əsasında pambığın saxlanmasının keyfiyyətini təmin edən texnoloji reqlament işlənmişdir. Nəmlikdən asılı olaraq xam pambığın tayada öz-özünə qızıqma prosesinin riyazi modeli qurulmuş, qızıqma ocağının koordinatları və ölçüsünün müəyyən olunması üçün metodika işlənmişdir.

Emal maşınlarının qidalandırıcı mexanizmində konstruktiv dəyişiklik edilmiş və təmizləyici maşınların təmizləmə effekti və məhsuldarlığının artırılmasına nail olunmuşdur. Saxlanma müddətindən asılı olaraq toxumluq çiyidin çıxım faizinin və böyümə enerjisinin artmasını təmin edən metod təklif olunmuşdur. Xam pambığın saxlanmadan qabaq qurudulmasını təmin edən isti havanın tayaya vurulması metodu işlənmişdir. Xüsusi mexanizmlə təchiz olunmuş meydançaların texniki sənədləri hazırlanmış və pambıq emal müəssisələrinə təqdim olunmuşdur.

Nəticələrin aprobeasiya və tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas müddəaları aşağıdakı beynəlxalq və respublika səviyyəli elmi-texniki konfranslarda müzakirə edilmiş və bəyənilmişdir.

- “Milli iqtisadiyyatın inkişafı və səmərəliliyinin yüksəldilməsi” mövzusunda beynəlxalq elmi-praktiki konfrans, Bakı, 2012

- “Azərbaycanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda elmi praktiki konfrans, Bakı, 2013

- “Davamlı inkişaf və texnoloji innovasiyalar” mövzusunda beynəlxalq elmi-praktiki konfrans, Gəncə, 2014

- Azərbaycan Kooperasiya Universitetinin 50 illik yubileyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi-texniki konfrans, Bakı, 2014.

- European conference on Innovations in Texnikal and Natural Sciences. Avstriya. Vena, 2015

- “Maşınqayırmada intellektual texnologiyalar” mövzusunda beynəlxalq elmi-texniki konfrans Bakı, AzTU.28-30 sentyabr 2016

- 2nd International Scientific and Technical Problems of Metallurgy and Materials Science. Baku, AzTU, 28-30 november 2017

- Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti. Azərbaycanda xam pambığın istehsalının və emalının perspektivləri. Beynəlxalq elmi-praktiki konfrans. Bakı . 25-26.04.2018

- Proceedines of XII international scientific and practical konference February 5-7, Kiev 2024

- Proceedines of XII international scientific and practical konference February 5-7, Kiev 2024

- For being an active participant in VI International Scientific Practical Conference, 12-14 February, Berlin 2024

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC).

Dissertasiyanın strukturu və həcmi. Dissertasiya 6 fəsil, nəticə və təkliflərdən, istifadə olunan ədəbiyyat siyahısından, əlavədən ibarətdir. Giriş 13710 işarə, I fəsil 37570, II fəsil 54318, III fəsil 97000, IV fəsil 30741, V fəsil 44261, VI fəsil 33296 işarə olmaqla, ümumilikdə 313734 işarədən ibarətdir.

Xam pambığın keyfiyyətli saxlanması təmin edən mexanikləşdirilmiş bunt sahələrinin tikilməsi üçün texniki sənədlər,

maşın və mexanizmlərin istismarı üçün təlimat Şirvan və Saatlı pambıq emal zavodlarına təqdim olunmuşdur.

Xam pambığın ilkin emalı məqsədilə təklif olunan metodlar, emal maşınlarında edilmiş konstruktiv yeniliklər, mexanikləşdirilmiş bunt sahələri, ilkin qızdırma rejiminin və yeni mexanizmin tətbiqi emal gücü 20000 ton olan pambıq zavodunda 350-400 min manat iqtisadi səmərə əldə etməyə imkan verir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Girişdə mövzunun aktuallığı əsaslandırılmış, tədqiqatın məqsədi və həll olunmuş məsələlər formalaşdırılmışdır. İşin nəzəri və praktiki əhəmiyyəti və elmi yeniliyi göstərilmişdir. Xam pambığın keyfiyyətini itirmədən saxlanmasına xidmət edən texnoloji reqlamentlər və texniki vasitələrin xam pambığın keyfiyyət xarakteristikalarını təmin etmədiyi göstərilmişdir.

Birinci fəsildə xam pambığın qəbulu, komplektləşdirilməsi və saxlanmasının mövcud vəziyyəti ətraflı təhlil edilmişdir. Bu sahədə mövcud dövlət standartları və texnoloji reqlamentlərin tələb və tövsiyələri, habelə tədqiq edilən problemin durumu tənqidi icmal olunmuşdur. Texniki və toxumluq xam pambığın yığımdan sonra tədarüki və saxlanması məsələləri, habelə lazımı şərait yaratmaqla yetişmənin mümkünlüyü araşdırılmışdır.

Ədəbiyyat və istehsalat mənbələrinin icmal tədqiqatları əsasında aşağıdakılar müəyyən edilmişdir:

Yığım vaxtına qədər xam pambığın toxumu kifayət qədər yetişir, lakin tam fizioloji yetişməlik dərəcəsinə çatmır. Yığımdan sonra yetişməlik fazasını keçməyən toxumun çıxım faizi aşağı olur. Pambıq kollarının inkişaf müddəti bir-birindən fərqlənirlər.

Təzə yığılmış toxumluq xam pambığın əkilmək üçün yararlılıq xüsusiyyətləri pambıq qozalarının yetişməlik dərəcəsindən asılıdır. Yığımdan sonrakı yetişməlik prosesi tam yetişmiş pambıq qozalarından dərilmiş xam pambıqda daha intensiv gedir.

Yetişməmiş çiyidin çıxım faizinin aşağı olması və zəif inkişafı cücərtinin özündə suyun çox olması hesabına oksigenin çatışmaması ilə əlaqədardır. Təzə yığılmış yetişməmiş toxumun çıxım faizinin

aşağı olması toxumun qabığının və özəyinin vəziyyəti ilə izah olunur.

Yetişməlik prosesi bütün toxumluq materialda gedir, lakin bu proses tez yetişən pambıq qozalarında daha intensiv baş verir. Vegetasiya dövrünün sonunda əmələ gələn pambıq qozalarında yetişməlik zəif gedir. Xam pambığın toxumunun cücərmək və məhsul vermək xüsusiyyəti daha çox saxlanma şəraitindən asılıdır.

Tayada xam pambıq sıxılmış vəziyyətdə saxlandığı üçün havanın toxumla əlaqəsi çətinləşir. Ona görə nəmliyi az olan çiyid daha yaxşı saxlanılır. Tayaya yığılan xam pambığın temperaturu komplektləşdirmə zamanı ətraf mühitin maksimal temperaturuna bərabər olur. Tayanın orta hissəsində bu temperatur uzun müddət qalır.

Tayanın ortasında və aşağı hissəsindəki xam pambıqdan alınan çiyidin çıxım faizinin aşağı olması tayadakı yüksək temperaturun pambığa mənfi təsiri ilə izah olunur. Nəmliyi 8% olan çiyid temperatur təsirinə yaxşı davam gətirir. Nəmliyi yüksək olan (9% və daha çox) xam pambıqda çiyidin yetişmə enerjisi az olur, ona görə nəmlik artdıqca xam pambıqda yetişmə prosesi zəifləyir.

Nəmliyi 8-9% olan toxumluq çiyidin optimal saxlanma temperaturu 22–26°C olmalıdır. Belə toxumluq çiyidi 30°C-dən çox temperaturda uzun müddət (4–5 ay) saxlamaq tövsiyə olunmur. Toxumluq xam pambığı bağlı anbarlarda 17–19°C temperaturda saxladığıda çiyidin yetişməlik artır və nəticədə əkin keyfiyyəti yüksəlir.

Tədarük edilən xam pambığın günəş şüaları ilə qurudulması çiyidin yetişmə sürətini artırır, çiyidin saxlanma, keyfiyyətinin yüksəlməsinə və çıxım faizinin artmasına səbəb olur.

Bu fəsildə həmçinin xam pambığın saxlanması sahəsində xarici təcrübə geniş araşdırılmışdır. Aparılan tədqiqatların əsasında belə qənaətə gəlmək olar ki, xaricdə daha geniş yayılmış “Xacki” sistemində xam pambığın saxlanması texnologiyası nəzərdə tutulmamışdır. Xam pambığın tədarüki, komplektləşdirilməsi və saxlanması ilə bağlı mövcud metod və texnoloji rejimlərin təhlili göstərir ki, nəm və zibilli pambığın saxlanması üçün görülən profilaktik tədbirlər qarşıda duran problemləri tam həll etmir. Xam pambığın qurudulması, əsas etibar ilə məhsulün və çiyidin qabığının qurudulması hesabına baş verir. Əsas nəmlik mənbəyi olan çiyid tam

qurumur və onun həyat fəaliyyəti davam edir. Çiyid nəfəs alır və bu proses zamanı nəmlik və istilik ayrılır. Tayada istiliyin azalması üçün profilaktik tədbirlərin görülməsi lazım gəlir [73]¹.

Mövcud dövlət standartları və texnoloji reqlamentlərin analizi göstərir ki, maşın yığımının müddəti və “sahə–bunker–nəqliyyat vasitəsi–tədarük məntəqəsi” axın texnologiyası yığılan xam pambığın yetişkənlik dərəcəsinə görə müxtəlifliyinə və nəmlik faizinin yuxarı olmasına şərait yaradır.

Pambıq əkən təsərrüfatlarda yığılmış xam pambıqı qurutmaq üçün xüsusi meydancaların və sahə şəraitində təbii qurutma imkanının olmaması təsərrüfatları xam pambıqı mövcud nəmlik və zibilliklə təhvil verməyə, tədarük məntəqələrini isə qəbul edilən xam pambıqdan nəmlik və zibillik faizinə görə müvafiq olaraq normativ sənədlərdə verilən faizlər qədər çəkini azaldaraq qəbul etməyə vadar edir.

Mövcud texnoloji reqlament nəmliyi 20% qədər olan xam pambığın saxlanmadan qabaq hər hansı profilaktik tədbirlərə məruz qalmasını nəzərdə tutmur. Bu isə xam pambığın saxlanması zamanı keyfiyyət göstəricilərinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Keyfiyyət göstəricilərinin aşağı düşməsi xam pambıqdan alınan hazır məhsulun maya dəyərinin yüksəlməsinə, müəssəsin mənfəətinin azalmasına gətirib çıxarır.

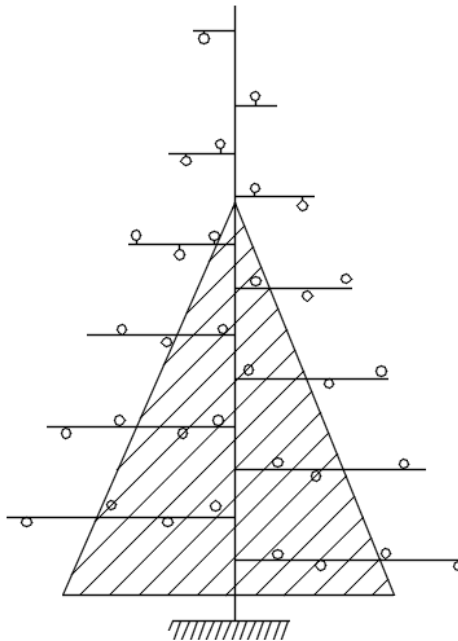
Beləliklə, xam pambığın saxlanması texnologiyasında mövcud olan əlaqəsizlik və çatışmamazlıqları aradan qaldırmaq, məhsulun saxlanması və emalının keyfiyyətini təmin etmək üçün yeni texnologiyanın işlənməsinə böyük ehtiyac vardır və bu məsələ mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edən məsələdir.

İkinci fəsildə tədarük edilən xam pambığın keyfiyyəti və yetişməsinə görə bioloji qeyri-bərabərliyinin yığılma vaxtı və metodundan asılılığı, habelə təzə yığılan xam pambığın və onun komponentlərinin texniki və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri tədqiq olunmuşdur. Saxlanma şəraiti və müddətinin xam pambığın keyfiyyətinə təsiri dərinlən araşdırılmışdır.

¹ Инструкция по уборке и заготовка хлопка-сырца. № 9-9-82 М. Утверждения приказом № 225/175 министерством сельского хозяйства СССР от 09.07.83. – Москва: 1982, – 82 с.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, xam pambığın keyfiyyəti ilk növbədə pambıq kolu və pambıq qozalarının inkişaf səviyyəsindən asılıdır. Aydın ki, qozalar pambıq kolunda müxtəlif vaxtlarda yetişir. Pambıq kolunda qozaların inkişaf fazası müəyyən qanunauyğunluq və ardıcılıqla baş verir. İnkişaf iki istiqamətdə gedir: birinci kol boyu aşağıdan yuxarı məhsul gətirən aşağı qollardan növbəti qollar, ikinci üfiqi istiqamətdə qolların özlərinin inkişafı baş verir. Pambıq kolunda ayrı-ayrı qozaların gül açması və yetişməsi arasında müddətdə yetişmə mərkəzdəki qozalardan perferiyaya keçir.

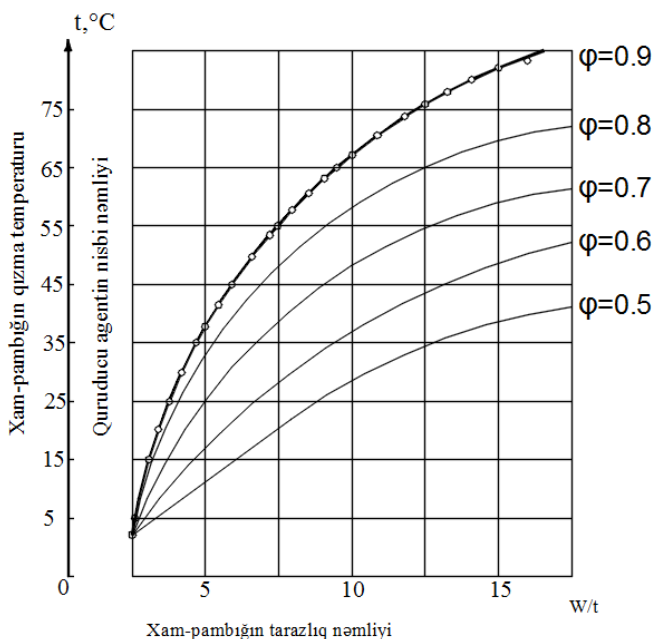
İlk növbədə pambıq kolunun içəri hissəsində yerləşən qozalar yetişirlər. Bu hissəyə aşağıdan yuxarı birinci, ikinci, üçüncü pillələrdə yerləşən qozalar aiddir. (Şək.1)



Şəkil 1. Mahlıcın yetişkənlik dərəcəsinə görə qruplarda paylaşma sxemi

Daxili zonada qozaların əmələ gəlməsi xarici zona ilə müqayisədə hava şəraitinin daha əlverişli vaxtında baş verir. Bu zonada qozaların yetişməsi pambıq kolunun bioloji baxımdan güclü vaxtlarına təsadüf edir. Digər tərəfdən, daxili zonada qozaların inkişaf dövrü pambıq kolu üçün təbii şəraitin daha əlverişli olan iyul və avqust aylarına düşür. Kənar zonada olan qozaların yetişməsi ətraf mühitin o qədər də əlverişli olmayan və pambıq kolunun həyat fəaliyyəti baxımından zəif vaxtına düşür. Ona görə xam pambıq özlüyündə müxtəlif keyfiyyətə malik kütlədən ibarət olur [171]².

Xam pambıq kütləsinin tərkibinin belə müxtəlifliyi məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə, o cümlədən hiqroskopikliyinə də təsir edir (qrafik 1).



Qrafik 1. Xam pambığın tarazlıq nəmliyinin istilik daşıyıcının

² Саилов Р.А., Велиев Ф.А. Влияние сроков уборки на количество и качество хлопка-чырца в условиях Азербайджана // Международный научно-практический конфранс, – Вена: – 2015. – 4 с

nisbi nəmliyi və materialın temperaturundan asılılığı

Müəyyən olunmuşdur ki, xam pambığın növü aşağı düşdükcə (yetişənlik aşağı düşdükcə), tarazlıq nəmliyi yüksəlir. Tarazlıq nəmliyinin yüksəlməsinə səbəb xam pambıq kütləsində vaxtından qabaq yığılmış yetişməmiş pambığın olmasıdır. Odur ki, yığım müddətinin tədarük edilən xam pambığın keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Belə tədqiqat tərəfimizdən Salyan rayonunun pambıq təsərrüfatlarında aparılmışdır. Sınaq üçün $C - 4727$ və $C - 3038$ seleksiya növlü çiyiddən istifadə olunmuşdur. Əkiləcək sahənin hazırlanması, çiyidin əkilməsi, pambıq kollarına qulluq aqrotexniki qaydalara uyğun olaraq aparılmışdır.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, qozalar nə qədər aşağı qollarda və gövdəyə yaxın yerləşdikcə onlar bir o qədər yetişən olur. Pambıq kolunda qozaların ümumi sayının 50–60% -i açıldıqda yığılan xam pambığın 60%-i, (məhkəmlik 4.5 qr/qüvvə), qozaların 70% açıldıqda pambığın 45–50%-i, 80% qoza açıldıqda 30–40%-i birinci növ keyfiyyət göstəricilərinə malik olur. Yığım gecikdikdə xam pambığın miqdarı artır, lakin keyfiyyəti aşağı düşür. Tədqiqat proqramında nəzərdə tutulduğu kimi, hər bir yığım ayrıca komplektləşdirilərək pambığın kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri müəyyən olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, pambıq maşınla yığıldıqda kolda açılmış qozaların sayı çoxaldıqca, məhsuldarlıq artır. Bu effekt özünü birinci yığımnda daha qabarıq şəkildə biruzə verir. Koldakı qozaların 50–60% - açıldıqda hektardan 21–22 sentner, 70%-i açılarda 27,5%, 80%-i açılarda isə 29–30 sentner məhsul əldə olunur. Məhsuldarlıqdakı fərq onunla izah olunur ki, birinci yığım 50–60% qoza açılarda yığılır. Bu zaman qalan yarım açılmış qozalar zədələnir. Kolda açılan qozaların sayı 70–80% olduqda yığım zamanı zədələnmə xeyli azalır.

Qeyd etmək lazımdır ki, koldakı qozaların 50%-nin açılması ilə 80%-nin açılması arasında 10–15 gün müddət keçir. Bu müddət ərzində mahlıç və çiyidin strukturunda bioloji dəyişikliklər baş verir, mahlıç və çiyid yetişir və onların kütləsi artır. Bu isə məhsuldarlığın artmasına gətirib çıxardır.

Tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, pambıq yığımı zamanı qozaların çox açılan vaxtında orta yetişənlik faizi aşağı düşür. Birinci yığım zamanı yetişənlik əmsalı 0,1–0,2 qr.qüvvə, ikinci yığımnda 0,1–

0,4qr.qüvvə azalır. Qozaların daha çox açılan vaxtı yığılan pambıqda nəmlik və zibillik azalır. Belə ki, qozaların 50–60% açıldığı vaxt nəmlik 11,5–12,5%, 80% açıldıqda isə 10,5% təşkil edir. Bu onunla izah olunur ki, gec yığım zamanı açılan qozaların sayı ümumi saya nisbətdə çoxalır, yarpaqlar isə quruyaraq yerə tökülürlər. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, yığım müddəti çiyidin keyfiyyətinə əhəmiyyətli təsir etmir.

Beləliklə, təsdiq olunmuşdur ki, xam pambığın keyfiyyəti ayrı-ayrı komponentlərin keyfiyyət göstəricilərindən asılıdır. Ona görə saxlanma zamanı xam pambığın öz-özünə qızışmasına səbəb olan nəmliyinin paylanma qanunauyğunluqları və komponentlərin arasında sorbsion xüsusiyyətlərinin tədqiqi elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, çiyidin qabığının nəmlik tutumu ətraf mühitin temperaturu və nisbi nəmliyindən asılı olmayaraq, özəyin nəmlik tutumundan çox olur. Özəyin nəmlik tutumunun az olması, çiyidin özəyinin tərkibində yağın mövcudluğu ilə izah olunur.

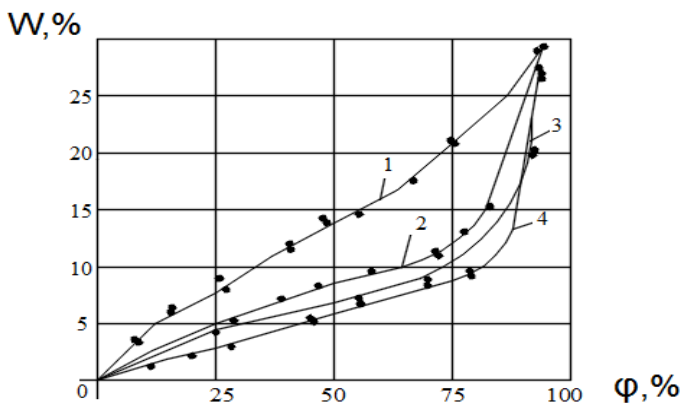
Xam pambığın saxlanmadan əvvəl qurudulması prosesində materialın istilikkeçirmə və temperaturkeçirmə əmsallarının müəyyən olunması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Tədqiqatlar üçün müxtəlif nəmliyə malik təmizlənmiş və təmizlənməmiş çiyid istifadə edilmişdir. Aparılmış tədqiqatların nəticələrinə əsaslanaraq mühəndis hesablamaları üçün çiyidin temperaturkeçirmə əmsalını təyin etmək üçün empirik düstur təklif olunmuşdur:

$$\alpha = (4,1 + 0,28\omega) \cdot 10^{-3} \text{ . (1)}$$

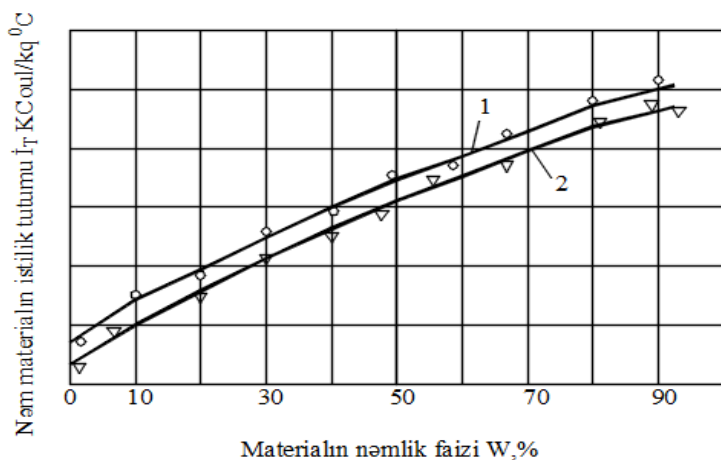
burada α - temperaturkeçirmə əmsalı, m^2/saat ;

ω - çiyidin nəmliyidir, % .

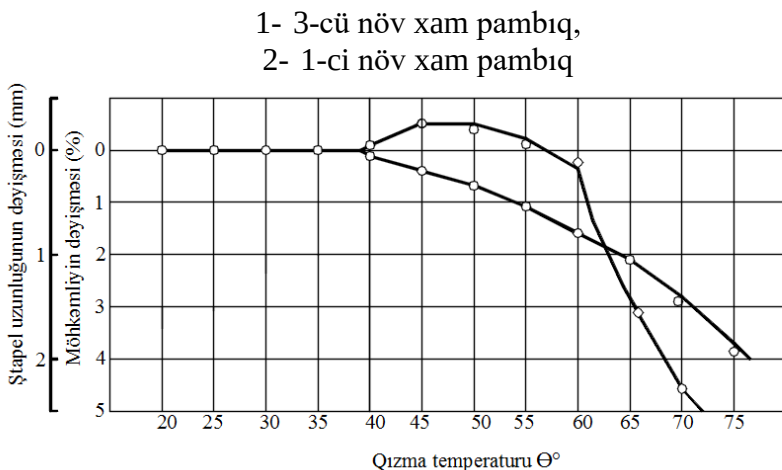
Xam pambığın komponentlərinin istilik- fiziki xassələrini öyrənmək üçün laboratoriya şəraitində tədqiqatlar aparılmışdır. Tədqiqatlar nəticəsində nəmliyi 9% olan birinci növ C-3038 seleksiya növlü pambığın komponentlərinin istilik-fiziki xarakteristikaları müəyyən olunmuşdur (qrafik 2,3,4).



Qrafik 2. Xam pambıq komponentlərinin nəmliyinin ətraf mühitin nisbi nəmliyindən asılılığı: 1-mahlıc, 2-çiyidin qabığı, 3-çiyidin özəyi, 4-lint.



Qrafik 3. Xam pambığın istilik tutumunun nəmlikdən asılılıq qrafiki



Qrafik 4. Mahlucın möhkəmliyi və ştapel uzunluğunun xam pambığın qızma temperaturundan asılılığı

Növbəti mərhələdə yetişmə dövründən asılı olaraq xam pambığın xassələrinin dəyişmə xarakterini öyrənmək üçün model işlənib hazırlanmışdır. Bu model xam pambığın əlverişli yığım müddətini müəyyən etməyə imkan verir. Təklif olunan modelin tətbiqi pambığın saxlanmadan əvvəl həyata keçirilən profilaktik tədbirləri və saxlanma texnologiyasını əsaslandırır.

Saxlanma müddəti və şəraitinin xam pambığın komponentlərinin keyfiyyətinə təsirinə dair tədqiqatların nəticələri də ikinci fəsildə şərh olunmuşdur. Belə ki, göstərilmişdir ki, xam pambığın ilkin emalına təsir edən əsas faktorlardan biri pambığın saxlanma şəraitidir. Təcrübələr göstərir ki, saxlanma texnologiyası və şəraitinə dair normativ sənədlərin tələblərinə riayət olunarsa, xam pambığın komponentlərinin keyfiyyətini təmin etmək mümkündür. Bu məsələləri dərinlən öyrənmək üçün saxlanma zamanı pambıq tayasında baş verən prosesləri istehsalat şəraitində, həm də imitasiya etməklə tayanın “modeli” qurulmuş və pambığın keyfiyyətinə təsir edən amillər tədqiq olunmuşdur.

Xam pambığın yetişməsi, hər şeydən əvvəl, pambıq kolu və onun məhsulu-qozaların yetişməsinin xarakterindən asılıdır. Məhsulun

yetişməsi eyni vaxtda baş vermir. İlk növbədə pambıq kolunun gövdəyə yaxın qollarında olan qozalar yetişir. Bu zonaya (A) aşağıdan-yuxarıya doğru birinci, ikinci və müəyyən dərəcədə üçüncü pillədə yerləşən qollar aiddir. Kolun daxili hissəsində yerləşən qozalar (B) zonasına aid edilir. Qalan qozalar kolun kənarlarında olan qozalardır (C zonası) (şək 2.). Kolun daxili hissəsində olan qozaların yetişməsi bu proses üçün ətraf mühitin daha əlverişli olduğu vaxta, kolun bioloji baxımdan güclü vaxtına düşür. A və B zonasında olan qozalar iyul, avqust aylarında yetişir. Bu aylar pambıq kolunun inkişafı üçün ən əlverişli vaxt hesab olunur.

C zonasında olan qozaların yetişməsi isə pambıq kolunun müəyyən dərəcədə zəif, ətraf mühitin əlverişsiz vaxtına düşür. Bu zaman pambıq kolunun inkişafı və fotosintez qabiliyyəti azalır, nəticədə bitkinin torpaqdan qidalanması zəifləyir.

Yuxarıdakı müddəaları nəzərə alaraq, xam pambığın yığımdan sonra yetişmə prosesinin tədqiq olunub, öyrənilməsi iki istiqamətdə aparılmışdır:

1. Xam pambıq kolun daxili və xarici hissələrindən ayrı-ayrı əl ilə yığılmışdır və tədqiqat üçün ideal şərait mövcuddur.

2. Xam-pambıq maşınla yığım dövrünün əvvəlində, ortasında və axırında real vəziyyətə uyğun olaraq yığılmışdır. Xam pambıq kütləsi müxtəlif yetişkənlik dərəcəsinə malik olmuşdur.

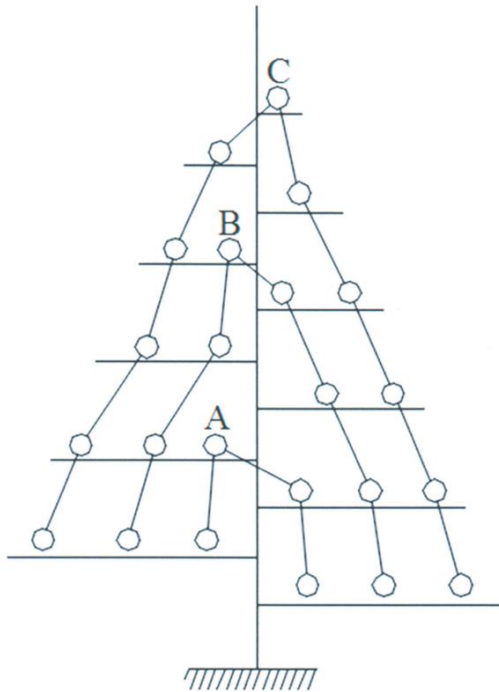
Birinci variantda eksperimentlər Salyan rayonu pambıq təsərrüfatlarında aparılmışdır. Tədqiqatlar zamanı aşağıda görülən aqrotexniki tədbirlər qeydə alınmışdır:

- vegetasiya müddəti, vegetasiya dövründə yağışlı, tutqun və açıq günlərin sayı,

- suvarmanın sayı və müddəti, torpağa verilən mineral gübrənin miqdarı və müddəti, pambıq kolunun defoliasiyası.

Daxili zonada (A zonası) olan qozalar üçün yığım vaxtı pambıq kolu gül açdıqdan 70 gün sonra başlandı. Pambıq kolunun daxili zonasında 8-10 qoza açıldıqdan sonra pambıq əl ilə yığılmışdır. Bu dövrdə A zonasında olan qozalar B və C zonasında olan qozalara nisbətən daha yaxşı yetişmişdir. Birinci yığımdan 10 gün keçdikdən sonra B zonasından, daha 10 gün keçdikdən sonra isə C zonasından pambıq yığılmışdır. Yığılan pambıq kütləsində həm yetişən, həm də

yetişməyən pambıq olmuşdur.

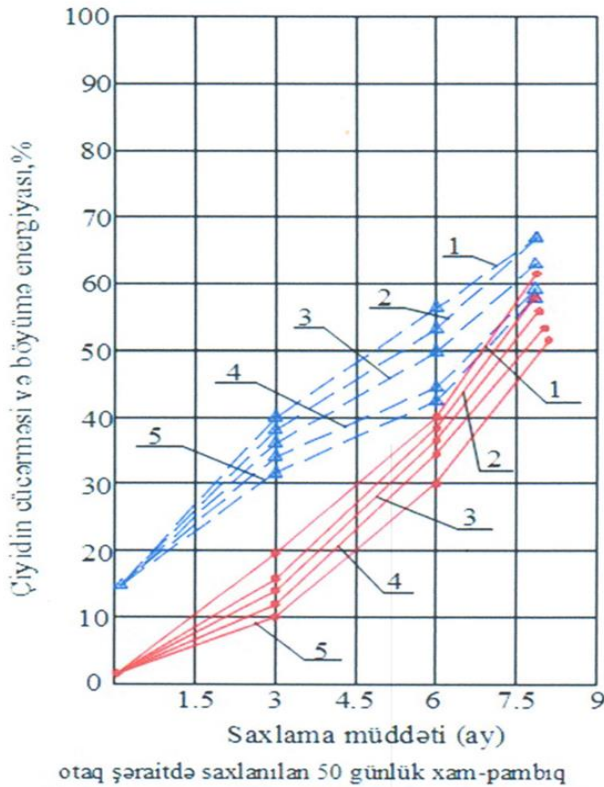


Şəkil 2. Pambıq kolunda qozaların yetişmə sxemi.

Cəmi 1500 kq xam pambıq yığılmışdır. Xam pambığı saxlanmaq üçün bunta yığmamışdan qabaq analiz üçün əl yığımından yığımın əvvəlində, ortasında və axırında, eyni zamanda maşınla yığılan xam pambıqdan nümunələr götürülmüşdür. Saxlanmaq üçün ayrılan xam pambıq konteynerlərə və “modelə” məlum metodika əsasında yığılmışdır. Beləliklə, imitasiya yolu ilə reallığı əks etdirən eksperimental taya modeli alınmışdır. Konteynerdə və ətraf mühitdə temperaturun və nəmliyin dəyişməsinin qeydə alınması eyni vaxtda aparılmışdır.

Eksperimentlərin başladığı müddətdən 3 və 6 ay keçdikdən sonra buntların üstü açılmış və analiz üçün nümunələr götürülmüşdür.

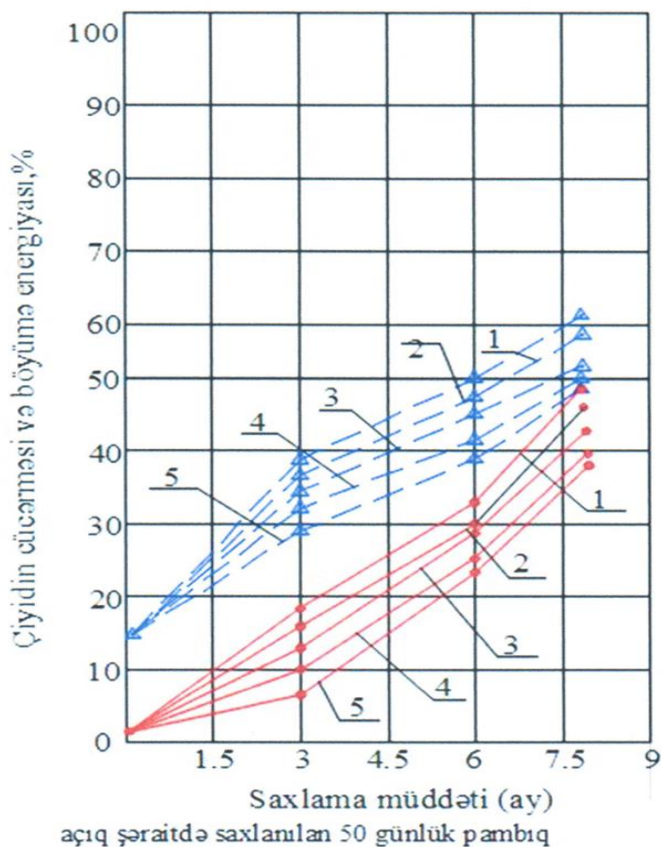
Təcrübələr 9 dəfə təkrar olunmuş və orta qiymət çıxarılmışdır. Tədqiqatlardan görünür ki, xam pambığın nəmliyi saxlanma müddəti artdıqca, yetişkənlik, sıxlıq və saxlanma şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Təcrübi nəticələr əsasında çiyidin cücərmə faizinin xam pambığın yetişkənliyi, sıxlığı və saxlanma şəraitindən asılılıq qrafikləri qurulmuşdur (qrafik.5, 6, 7). Bütün hallarda, xam pambığın yetişkənliyi artdıqca, çiyidin cücərmə faizi artır.



Qrafik 5. Xam pambığın yetişkənlik, sıxlıq və saxlanma şəraitindən asılı olaraq çiyidin cücərmə faizi və böyümə enerjisi.

xam pambığın sıxlığı: 1-700 N/m³; 2-1500 N/m³; 3-2000 N/m³; 4-2500 N/m³; 5-3000 N/m³.

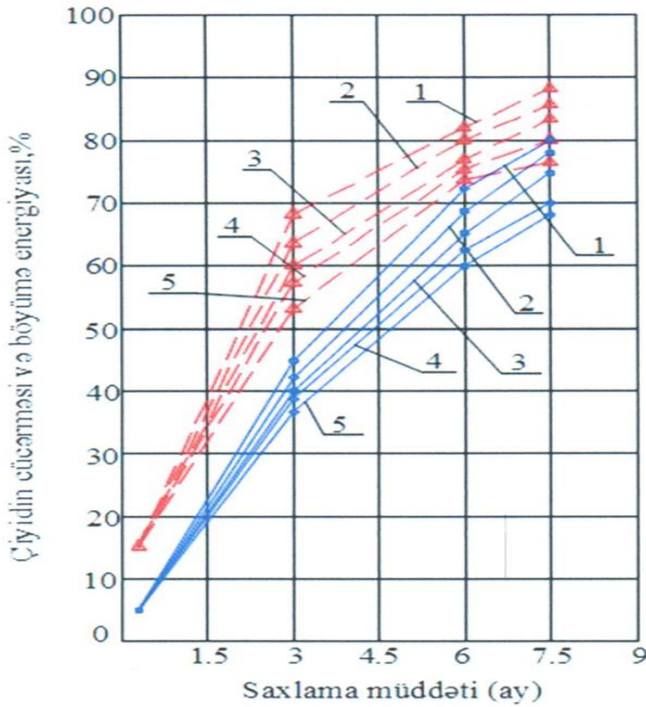
--Δ-- ciyidin cücərməsi, - • -ciyidin böyümə enerjisi



Qrafik 6. Xam pambığın yetişkənliyi, sıxlığı və saxlanma şəraitindən asılı olaraq çiyidin cücərmə faizi və böyümə enerjisi.

xam pambığın sıxlığı: 1-700 N/m³; 2-1500 N/m³; 3-2000 N/m³; 4-2500 N/m³; 5-3000 N/m³.

-- Δ-- ciyidin cücərməsi, - • -ciyidin böyümə enerjisi



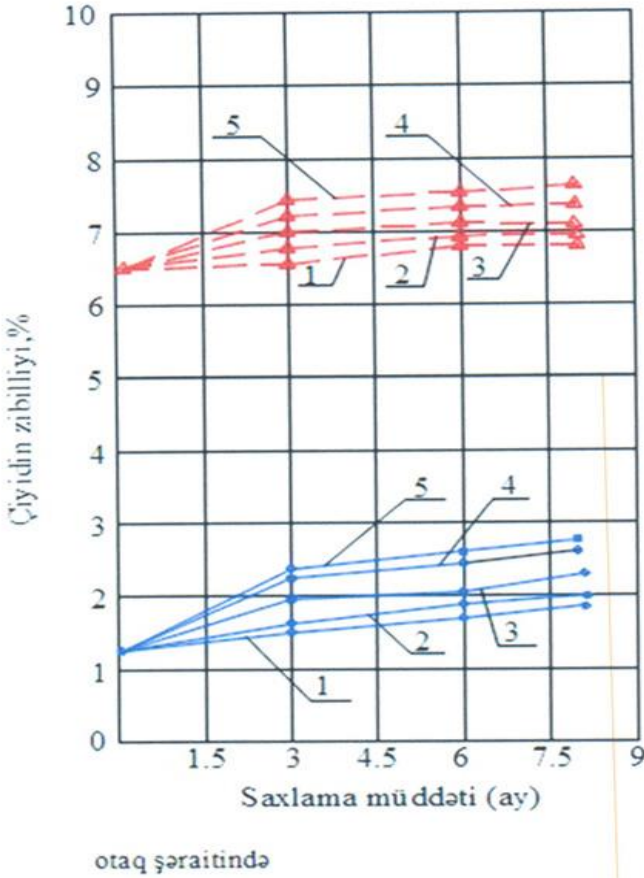
Qrafik 7. Pambığın sıxlığı və saxlanma şəraitindən aslı olaraq çiyidin cücərmə faizi və böyümə enerjisi.

açıq şəraitdə saxlanan 70 günlük xam pambıq.
 xam pambığın sıxlığı: 1-700 N/m³; 2-1500 N/m³; 3-2000 N/m³;
 4-2500 N/m³; 5-3000 N/m³.

-- Δ-- çiyidin cücərməsi, --•-- çiyidin böyümə enerjisi

Qrafikdən göründüyü kimi, xam pambığın buntada sıxlığı artdıqca, çiyidin cücərmə faizi və böyümə enerjisi təxminən 8-10% azalır. Pambıq kolu gül açdıqdan 70 gündən sonra A zonasında yığılan xam pambıq, C zonasında yığılan pambığa nisbətən saxlanma müddətində daha tez yetişir. Çiyidin cücərmə faizi isə 20-30% çox olur. Xam

pambığın yetişkənlik dərəcəsi, sıxlığı və saxlanma şəraitindən asılı olaraq çiyidin keyfiyyət göstəricilərinin dəyişmə qrafiklər göstərmişdir (qrafik. 8, 9).

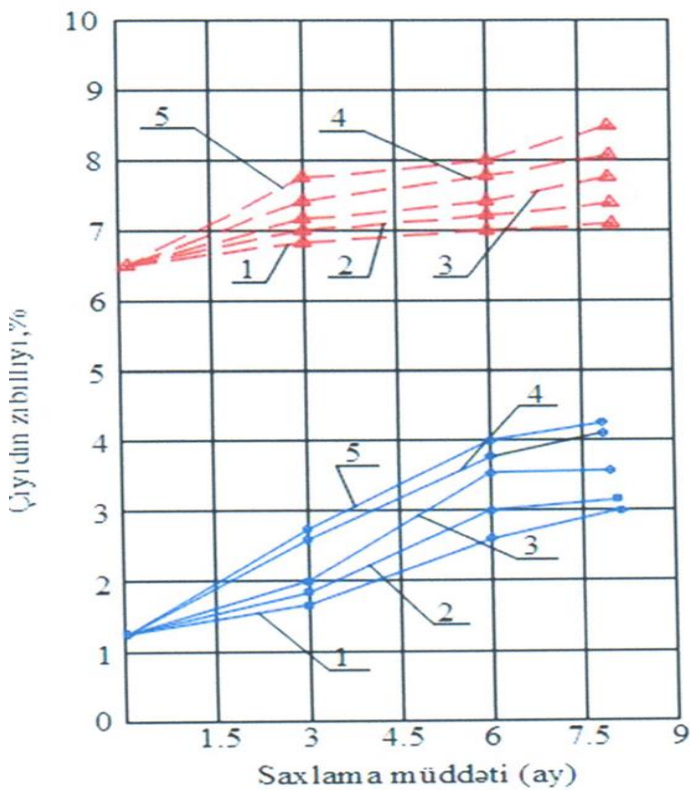


Qrafik 8. Xam pambığın sıxlığından və saxlanma şəraitindən asılı olaraq çiyidin zibillik faizinin dəyişmə qrafiki.

xam pambığın sıxlığı: 1-700 N/m³; 2-1500 N/m³; 3-2000 N/m³;
4-2500 N/m³; 5-3000 N/m³.

-- Δ-- 50 günlük ciyid

—•— 70 günlük ciyid



açıq şəraitdə

Qrafik 9. Xam pambığın sıxlığından və saxlanma şəraitindən asılı olaraq çiyidin zibillik faizinin dəyişmə qrafiki

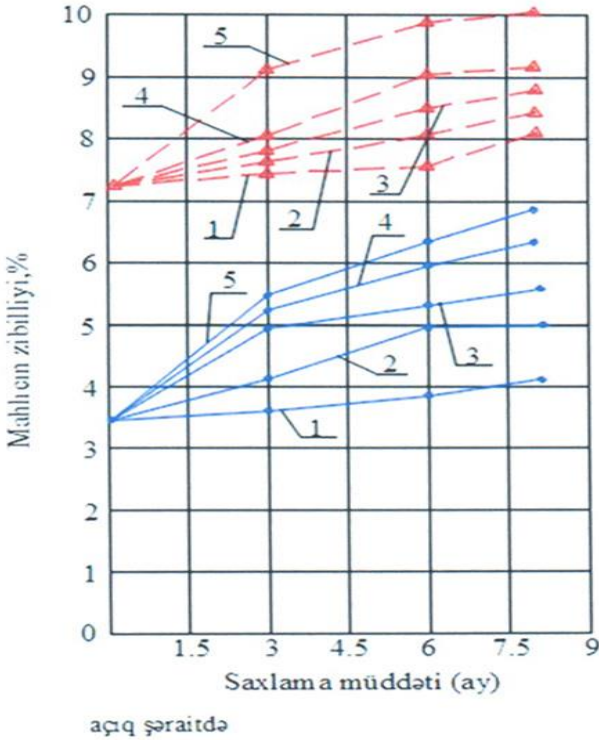
xam pambığın sıxlığı: 1-700 N/m³; 2-1500 N/m³; 3-2000 N/m³; 4-2500 N/m³; 5-3000 N/m³.

-- Δ-- 50 günlük çiyid

— • — 70 günlük çiyi

İlkin halda çiyidin zibilliyi “A” zonasından yığılan xam pambıqda 1,3 %, “C” zonasından yığılan pambıqda isə 6,5 % təşkil edir.

Saxlanma müddəti artdıqca çiyidin zibillik faizi artır. Qeyd etmək lazımdır ki, xam pambığın sıxlığı artdıqca zibilin tərkibində yanmış və yarımyanmış fraksiyalar daha çox olur. Mahlının keyfiyyəti xam pambığın yığım üsulu, yetişmə dərəcəsi, sıxlığı və saxlanma şəraitindən asılıdır (qrafik. 10). Xam pambığın yetişkənlik dərəcəsi və saxlanma şəraitindən asılı olmayaraq, sıxlıq artdıqca mahlılda zibillik faizi artır.



Qrafik 10. Xam pambığın sıxlığından və saxlanma şəraitindən asılı olaraq mahlının zibillik faizinin dəyişmə qrafiki.

xam pambığın sıxlığı: 1-700 N/m³; 2-1500 N/m³; 3-2000 N/m³;
4-2500 N/m³;
5-3000 N/m³.

-- Δ-- C zonasında olan pambıq, --•-- A zonasında olan pambıq

Xam pambığın saxlanma müddəti artdıqca buntun həcmi sıxlığı artır. Belə xam pambığı təmizləmə maşınlarından keçirdikdə ayrılan zibilin miqdarı azalır, bu da mahlıcdə zibilin artmasına gətirib çıxarır. Xam pambığın həcmi sıxlığı artdıqca buntda olan pambıq kütləsinin havakeçirmə qabiliyyəti azalır. Bu da çiyidin keyfiyyətinin aşağı düşməsinə, cücərmə qabiliyyətinin azalmasına, yanmış və yarımyanmış çiyidin miqdarının artmasına səbəb olur. Sıxlığı az olan kiçik həcmli buntlarda saxlanılan xam pambığın ciyidinin cücərmə faizi daha yüksək olur.

Beləliklə, toxumluq xam pambıqda yığımdan sonra da yetişmə prosesinin davam etməsi, mahlıç və çiyidin keyfiyyət göstəricilərinin mümkün qədər az aşağı düşməsi üçün, elə şərait yaradılmalıdır ki, xam pambıq kütləsinə sərbəst hava daxil ola bilsin.

Beləliklə, xam pambığın saxlanma şəraitini və buntda baş verən prosesləri istehsalat şəraitində imitasiya edərək aparılan eksperimentlərin nəticəsində müəyyən olunmuşdur:

- xam pambığın yığımdan sonrakı yetişməsi müsbət temperaturda və aşağı sıxlıqda daha tez baş verir;
- saxlanma müddətində xam pambığın sıxlığı nəzərə cərpacaq dərəcədə mahlıcin və çiyidin keyfiyyətinə təsir edir;
- xam pambığın buntda sıxlığı artdıqca çiyidin və mahlıcin zibilliyi artır;
- xam pambığın aşağı sıxlıqda saxlanması və onun isti hava ilə qurudulması yığımdan sonrakı yetişmə prosesini intensivləşdirir.

Tam faktorlu eksperimentləri planlaşdırmaq üçün üç faktorlu matris tətbiq edilmişdir. Prosesin faktorları olaraq: x_1 -bunta yığılan xam pambığın sıxlığı, x_2 –saxlanma müddəti və x_3 – xam pambığın nəmliyi götürülmüşdür.

Prosesin parametrləri qismində, y_1 -mahlıcin qırılma uzunluğu, y_2 -çiyidin yağıllığı, y_3 -çiyidin çıxım faizi qəbul olunmuşdur. Eksperimentlərin nəticələrini təhlil edib, parametrlərin dəyişməsinə ifadə edən reqtessiya tənlikləri alınmışdır.

$$y_1 = 4,05 - 0,094x_1$$

$$y_2 = 83,06 + 3,94x_2 - 3,06x_1x_2 + 1,56x_2x_3 - 0,81x_2x_3 - 0,81x_1x_2x_3 \quad (2)$$

$$y_3 = 36,15 + 0,22x_3 - 0,16x_1x_2$$

Ekspərimentlər və riyazi metodların köməyilə nəticələri təhlil edərək belə qənaətə gəlmək olar, xam pambığın tayada saxlanması pambığın sıxlığı həlledici təsir edir. Müəyyən şərtlər çərçivəsində tayada olan xam pambığın çiyidinin yetişməsi mümkündür.

Regressiya tənliliklərinin təhlili göstərir ki, məhləcin qırılma uzunluğu əsasən pambığın sıxlığından, çiyidin yağlılığı isə saxlanma müddəti və pambığın nəmliyindən asılıdır. Çiyidin çıxım faizi əsasən xam pambığın sıxlığından da asılıdır.

Göstərilmişdir ki, xam pambığın nəmliyi yığım üsulu və texnologiyasından asılı olaraq daha dəqiq müəyyən oluna bilər. Yığımın ilkin və sonrakı dövrlərində pambığın nəmliyində müəyyən fərqlər olur, bu da yığım texnologiyasında nəzərə alınmalıdır.

Müəyyən olunmuşdur ki, xam pambıq gül açandan 70-75 gün sonra yığılarsa, xam pambığın nəmliyi birinci növ üçün 8,9–9,0%, 85-90 gün sonra isə nəmlik 9,5% təşkil edir. Vegetasiya dövrünün 90–110-cu günləri pambıq kolunda qozaların intensiv açılan dövrü olduğu üçün bundan sonra açılan qozaların hesabına xam pambığın keyfiyyətinin aşağı düşməsi müşahidə olunur. Kolda qozalar 100% açıldıqda xam pambıq kütləsinin ümumi nəmliyi 13%, tam yetişən xam pambığın nəmliyi isə 8,7–8,9% olur.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, xam pambığın nəmliyi xeyli dərəcədə vegetasiya dövründən asılıdır. Özü də xam pambığın nəmliyi təsadüfi göstərici olmayıb, müəyyən qanunauyğunluğa malikdir və əsas texnoloji göstərici kimi istifadə oluna bilər. Tədqiqatların nəticələri əsasında xam pambığın hər seleksiya növü üçün qozanın yetişmə dövrünü, eləcə də nəmlik və möhkəmlik kriteriyalarını müəyyən etmək olar. Bu göstəricilər xam pambığın saxlanması və emalının keyfiyyəti və səmərəliliyini təmin edə bilər.

İkinci fəsildə aparılan tədqiqatlar aşağıdakı nəticəyə gəlməyə imkan verir:

Pambığın bioloji nəmliyi liflərin və toxumun nəmliyindən ibarətdir. Nəmlik lif və toxumun daxilində olmaqla fiziki- kimyəvi əlaqələri təmin edir.

Pambığın səthində olan nəmlik iqlim şəraitinin təsirindən yaranan nəmlikdir (şəh, yağış, duman və s.) və materialın səthində və daxili məsələlərdə sərbəst əlaqəyə malikdir.

Səthində nəmlik olmayan və bioloji nəmliyi 8-11% olan xam pambıq texnoloji quru pambıq hesab oluna bilər. Belə pambıqda nəmliyi azaltmaq texnoloji baxımdan xeyli çətinidir. Qurudulmuş xam pambıq iqlim şəraitindən asılı olaraq öz nəmliyini bioloji vəziyyətin tələb etdiyi səviyyəyə qədər dəyişir. Nəmliyi 12–14% olan pambıq nəm hesab olunur və quruducu maşınlarda qurudulmalıdır.

Nəmliyi 14–20% olan pambıq texnoloji baxımdan yaş pambıq hesab olunur. Belə pambıqda səthdə olan xarici nəmliklə daxili bioloji nəmlik bərabər olur. Bioloji cəhətdən aktiv olduğu üçün belə pambıq emal oluna bilmir və saxlanmaq üçün tayaya yığılır. Nəmliyi 20%-dan çox olan xam pambıq əlverişsiz hava şəraitində yığılan yüksək nəmlikli xam pambıqdır.

Yuxarıdakı müddəalar nəzərə alınmaqla pambıq kolunun inkişaf modelinin yaradılması xam pambığın saxlanma texnologiyasının təkmilləşdirilməsinə imkan verir.

İkinci fəsildə həmçinin saxlanma zamanı bioloji amillərin və tayanın formasının xam pambığın keyfiyyətinə təsirinin araşdırılmasının nəticələri təqdim edilmişdir..

Müəyyən olunmuşdur ki, Azərbaycanın müxtəlif regionlarında tayaya yığılmış xam pambığın qızıışmasına müxtəlif göbələklər səbəb olur. Laboratoriya şəraitində aparılmış tədqiqatlarla göbələklərin əsas xüsusiyyətləri öyrənilmiş və profilaktik tədbirlərin görülməsi üçün təsərtüfatlara tövsiyələr verilmişdir. Tayada saxlandığı zaman yağışın pambıq kütləsinin daxilinə keçməsinin qarşısını almaq üçün tayanın yuxarı hissəsinin hər iki tərəfə müəyyən bucaq altında hazırlanması təklif olunmuşdur. Maillik bucağının optimal qiyməti tapılmış və mexaniki taya yığan maşında konstruktiv dəyişiklik edilmişdir.

Aparılmış tədqiqatlarla xam pambığın yetişkənliyi, tayada həcmi sıxlığı və saxlanma şəraitindən asılı olaraq, mahlıcın və çiyidin zibillik faizi, çiyidin böyümə enerjisi və çıxım faizi arasında qrafik asılılıqlar əldə olunmuşdur. Xam pambığın saxlanması zamanı keyfiyyəti təmin edən mexanizm təklif olunmuşdur.

Üçüncü fəsil pambıq emal maşınlarının işçi orqanları ilə xam pambığın qarşılıqlı əlaqələrinin məhsulun keyfiyyətinə təsirinin araşdırılmasına həsr olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, uzun müddət sıxılmış halda tayada qalan pambığın mahlıcı ilə xırda zibil

hissəcikləri arasında ilişmə qüvvəsi artır, bu da təmizləyici maşınların təmizləmə effektivliyinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Göstərilmişdir ki, xam pambıqla emal maşınlarının işçi orqanlarının qarşılıqlı əlaqələrinin öyrənilməsi böyük elmi və praktiki əhəmiyyətə malikdir. Müəyyən olunmuşdur ki, emal prosesində maşın və mexanizmlərin işçi orqanları tərəfindən xam pambıq sıxılma və gərilmə kimi mexaniki təsirlərə məruz qalır. Nəticədə mahlıca təsir artır, bu da plastik deformasiyaya, liflərin qırılmasına və keyfiyyətin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, işçi orqan müəyyən sürətlə pambıq kütləsinə daxil olduğu zaman təzyiq, sıxlıq və temperatur kəskin artır. Bu parametrləri hesablamaq üçün aşağıdakı formulaları təklif edirik.

İşçi mühitdə pambığın sıxlığını hesablamaq üçün

$$\rho = \rho_0 \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{U}{C} \right)^2 \right] \quad (3)$$

burada ρ – xam pambığın sıxlığı;

ρ_0 – xam pambığın ilkin sıxlığı;

U – xam pambığın hərəkət sürəti;

C – səsin pambıq mühitində yayılma sürəti.

İşçi orqanla qarşılıqlı əlaqə zamanı yaranan təziqi hesablamaq üçün

$$P_k = P_0 + q_0 \left[1 + \frac{1}{4} \left(\frac{U}{C} \right)^2 \right] \quad (4)$$

burada P_k – kritik təziq;

P_0 – ilkin təziq;

q_0 – sürət təzyiqidir.

Mühitdə mövcud temperaturu hesablamaq üçün

$$T_k = T_0 \left[1 + \left(\frac{U}{C} \right)^2 \right] \quad (5)$$

burada T_k – kritik temperatur;

T_0 – ilkin temperatur. (5)

Hesablamalar göstərmişdir ki, emal prosesində likin qiymətlərlə müqayisədə pambıq kütləsində sıxlıq 1,6 dəfə, təzyiq 1,3 dəfə, temperatur 2 dəfə artır. İşçi orqan pambığın hərəkəti istiqamətinə perpendikulyar yerləşdikdə, təzyiq maksimum qiymət alır və bu zonada ciyid zədələnilir.

Aparılmış eksperimentlərin nəticələrindən istifadə edib, çiyidin zədələnmə dərəcəsini (Z) aşağıdakı empirik ifadə ilə hesablamaq təklif olunur:

$$Z = 0,015G, \quad (6)$$

burada G - mexaniki gərginlikdir (kg/sm^2).

İşçi orqanların xam pambıqla qarşılıqlı əlaqəsi zamanı yaranan təzyiq, gərginlik və sürətin təyin olunması işçi orqanların optimal parametrlərini müəyyən etməyə imkan verir.

Pambıq emal maşınlarının qidalandırıcı barabanlarının pərlərinin xam pambıqla qarşılıqlı əlaqələrinin mexanikasının təhlili göstərir ki, qidalandırıcı barabanın fırlanma sürəti 12 m/san-dən çox olduqda, pambığın çiyidi zədələnir və mahlıcın zibillik faizi yüksəlir. Müəyyən olunmuşdur ki, tayada sıxlıq artdıqca pambığın mahlıcı ilə zibil arasında ilişmə qüvvəsi artır. Belə ki, sıxlığı $150\text{-}200\text{kg}/\text{m}^3$ olan birinci növ xam pambıq bir ay saxlandıqda mahlıcla iri zibil arasında ilişmə qüvvəsi 63-91 qr.qüvvə, xırda zibil arasında 714-1000 qr.qüvvə, üçüncü növ xam pambıqda isə müvafiq olaraq 76-96 qr.qüvvə və 714-1267qr.qüvvə təşkil edir [242]³.

Müəyyən olunmuşdur ki, pambığın həcmi artdıqca, zibilin həcmi azalır və əksinə. Başqa sözlə, zibilin vahid həcminə düşən mahlıcın miqdarı və materialın sıxlığı artır. Odur ki, elə texnoloji rejim müəyyən olunmalıdır ki, maşınların işçi orqanları xam pambıqla qarşılıqlı əlaqədə olduqda zibili mahlıcın dərinliyinə aparmasın, toxumun və mahlıcın keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olmasın.

Bunlara nail olmaq üçün qidalandırıcı barabanın pərlərinin xam pambıq layında yaratdığı deformasiyanın həndəsi təhlilinə ehtiyac vardır. Tədqiqatlar nəticəsində qidalandırıcı pərlərin sayı və parametrləri müəyyən olunmuşdur. Həmçinin maşının işçi orqanı ilə pambığın qarşılıqlı əlaqəsi zamanı mahlıc və çiyidin zədələnməsi araşdırılmışdır. Çiyidin zədələnməsinin Z, sürət V, gərginlik G və sıxlıq ρ -dan asılılığı təyin olunmuşdur.

Müəyyən olunmuşdur ki, işçi orqan xam pambıq kütləsinə daxil olduğu zaman yaranan gərginlik (G) yazılan $G=f(V^2, \rho)$, və çiyidin

³ Sailov R.A. Research of the process of mechanical formation of the upper part of a raw cotton bundle // - Kharkov: Eastern-European journal of enterprise technologies enterprise – 2017. № 4/1 (88), – s. 56-62.

zədələnməsi ilə $Z=f(V^2, \rho)$, funksional asılılıqlar əsasında formalaşır. Gərginliklə çiyidin zədələnməsi arasında korrelyasiya $Z=f(G, \rho)$ kimi ifadə oluna bilər.

Xam pambığın emali zamanı işçi orqanın rotoru tərəfindən mahlicin mexaniki zədələnməyə məruz qalması eksperimental qurğuda öyrənilmişdir.

İşçi orqanın rotoru tərəfindən mahlicin mexaniki zədələnməsinin nəticələri cədvəl 1-də təqdim olunmuşdur .

Cədvəl 1

İşçi orqanın rotorunun mahlicin mexaniki zədələnməsinə təsiri

Sıxlıq ρ , kq/m ³	Rotorun zədələdiyi mahlic, % (rotorun barmaqlarının təmizlik dərəcəsi 2)	Rotorun zədələdiyi mahlic, % (rotorun barmaqlarının təmizlik dərəcəsi 6)
150	0.68	1.9
200	0.9	2.4
250	1.25	3.7

Göründüyü kimi rotorun fırlanma sürəti 8 m/san, sıxlığı $\rho=150, 200$ və 250 kq/m^3 olan pambıqla qarşılıqlı əlaqədə, barmaqlarının təmizlik dərəcəsi 2 və 6 olan işçi orqan mahlic müvafiq olaraq 0,68... .1,9 və 1,25...3,7% zədələyir.

Bu fəsildə xam pambığın elastiklik xarakteristikalarını nəzərə almaqla qidalandırıcı barabanların ayırıcı qüvvəsinin hesablanması metodu yer almışdır. Tədqiqatlar nəticəsində deformasiya olunan materialın elastiklik modulu (E) və toxunma sahəsində gərginliyin sıxılmış həcmdə qiymətləri hesablanmışdır.

Müəyyən olunmuşdur ki, pambıq tayasında sıxlığın çox olması zibil hissəcikləri ilə mahlic arasında ilişmə qüvvəsini artırır. Ona görə tayada saxlanan pambığın sıxlığının $200\text{-}250 \text{ kq/m}^3$ olması tövsiyə olunmuşdur.

Göstərilmişdir ki, emal prosesində təmizləmə effektinin yüksəlməsi üçün emal maşınlarına pambığın bərabər miqdarda verilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Laboratoriya şəraitində qidalanmanın bərabərliyinin birinci kriteriyası kimi, qayış üzərində xam pambığın tutduğu sahənin S_p qayışın ümumi sahəsinə S_0 nisbəti götürülmüşdür. İkinci kriteriya kimi S_p sahəsinin pambıq kütləsi M_p ilə dolması, üçüncü kriteriya kimi M_p - nin, S_p - yə nisbəti

götürülmüşdür. Beləliklə, K_1 , K_2 və K_3 kriteriyalarından emal maşınlarının pambıqla bərabər qidalanmasını qiymətləndirmək üçün istifadə etmək olar:

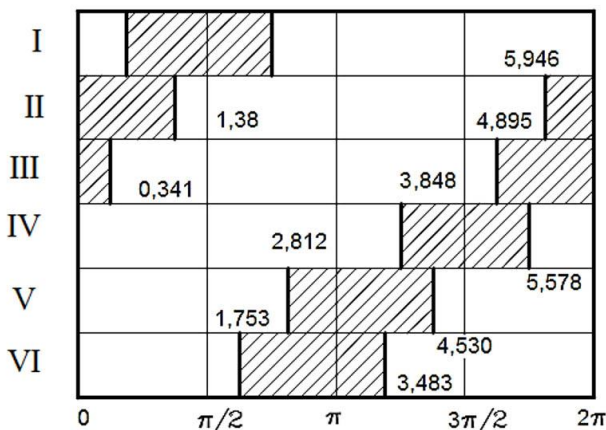
$$K_1 = \frac{S_P}{S_0} \leq 1 ; K_2 = \frac{M_P}{S_P} ; K_3 = \frac{M_P}{S_0} = K_M \cdot S \quad (7)$$

Belə xüsusi qiymətləndirmə nəticəsində öyrənilən kəmiyyətin orta riyazi statistik dispersiyasını tapmaq olar.

Ekspperimental nəticələr göstərmişdir ki, qidalanma sürəti $n=8$ dövr/dəq, sıxlığı $\rho=72 \text{ kq/m}^3$ olan xam pambıq axınının tutduğu sahə pərli barabanlarda $S=0,54\%$; barmaqlı barabanlarda $S=0,808\%$ təşkil edir. Beləliklə barmaqlı barabanlarla təchiz olunmuş qidalandırıcı maşınlarda texnoloji prosesin xam pambıqla təchizatı daha səmərəlidir.

Göstərilmişdir ki, pambığın elastiklik xüsusiyyətləri və ayırıcı qüvvənin qiymətləndirilməsi üçün pambıqla pərlərin toxunma anını müəyyən etmək lazımdır. Bu məqsədlə qalınlığı 170-380 mm, eni 700 mm olan pambıq layı 3 kq qüvvə ilə xüsusi qurğu üzərində sıxılmış və layın səthində pambığın deformasiyası tədqiq olunmuşdur.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində təmizləyici barabanın pərlərinin pambığa təsir ardıcılığının diaqramı qurulmuşdur (qrafik 11).



Qrafik 11. Barabanın pərlərinin pambığa təsir ardıcılığının

diaqramı.

Pambığın texnoloji xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq, çiyidin və mahlığın zədələnməsinin qarşısını almaq məqsədilə pambıq emal maşınlarının qidalandırıcı mexanizminin təkmilləşdirilməsi ideyası irəli sürülmüşdür. Belə ki, qidalandırıcı mexanizmdə barmaqların qeyri-simmetrik quraşdırılması təklif olunmuşdur (Şəkil 3). Qeyri-simmetrik yerləşdirilmiş barmaqların maşının təmizləmə effektivə təsirini öyrənmək üçün aşağıdakı məsələlər həll olunmuşdur:

- barmaqları qeyri-simmetrik quraşdırılmış qidalandırıcı barabanın xam pambıqla qarşılıqlı əlaqəsinin dinamikası öyrənilmişdir;
- pambığın texnoloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasını təmin edən yeni qidalandırıcının konstruksiyası işlənmişdir.

Qidalandırıcı mexanizmin işçi orqanlarının rəşional texnoloji parametrlərin müəyyən etmək üçün aparılan analitik tədqiqatların nəticəsində qidalandırıcı barabanlardan çırpıcı barabanlara yönəlmiş pambıq layının uzunluğunu, barabanlar arasında məsafəni və pambıq layından qopan pambıq kütləsini hesablamak üçün analitik ifadələr çıxarılmışdır:

$$l_1 = l_0 \left[1 + c \left(\frac{v_2}{v_1} - 1 \right) \left(1 - \frac{h}{l_0} \right) \right] \quad (9)$$

$$h = \frac{m_1}{g_1} \left[\frac{g_1}{g_0} - \left(1 - \frac{g_1}{g_0} \right) / c \left(\frac{v_2}{v_1} - 1 \right) \right] \quad (10)$$

$$m_1 = h \cdot g_1 / \left[\frac{g_1}{g_0} - \left(1 - \frac{g_1}{g_0} \right) / c \left(\frac{v_0}{v_1} - 1 \right) \right] \quad (11)$$

burada h - qidalandırıcı barabanla çırpıcı baraban arasında məsafə, mm;

m_1 – pambıq lentasından qopan xammalın kütləsi, kq;

c – pambığın plastiklik xüsusiyyətlərini nəzərə alan əmsal;

ε - pambıq lentində nisbi deformasiyası;

w - deformasiyanın sürəti;

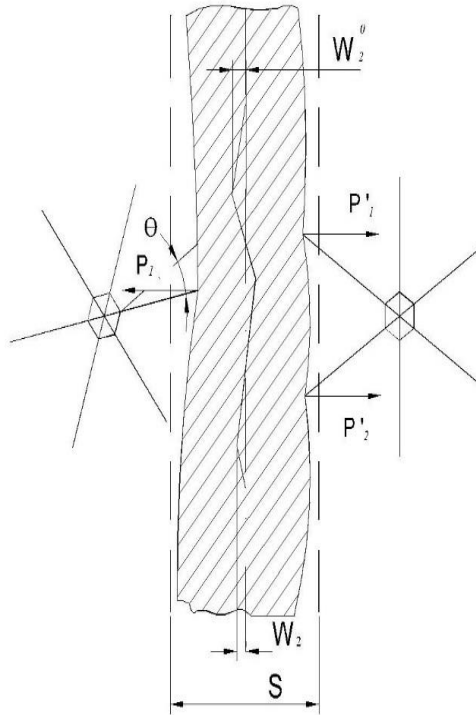
v_1 – pambıq lentasının qidalandırıcı barabandan çıxma sürəti, m/san;

v_2 - çırpıcı barabanın fırlanma sürəti, dövr / dəq;

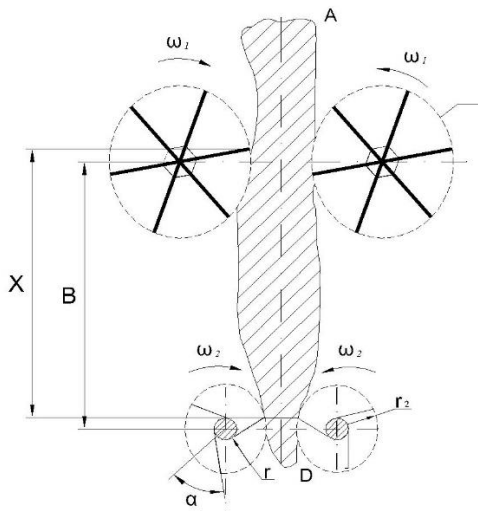
θ_0 - qidalandırıcı barabandan çıxan lentanın xətti sıxlığı, qr / sm;

θ_1 - lentadan qopan pambığın xətti sıxlığı, qr / sm.

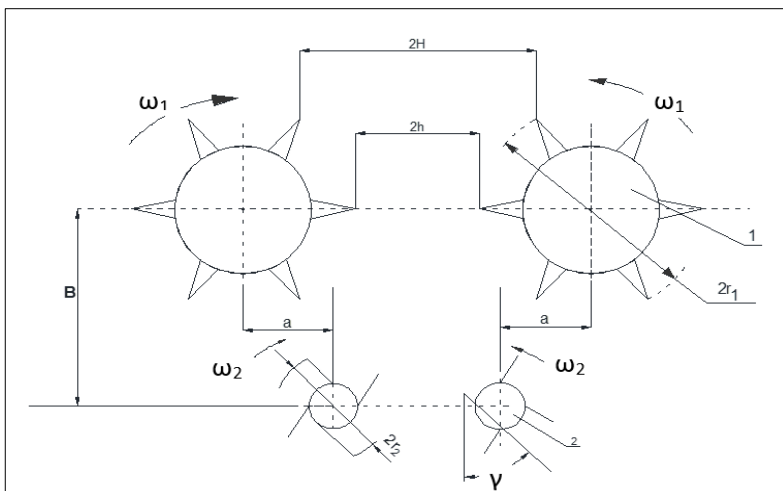
Aparılmış nəzəri və eksperimental tədqiqatlar əsasında xam pambığın texnoloji xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün qidalandırıcı maşınların konstruksiyası təkmilləşdirilmişdir (Şəkil 3, 4 və 5). Nəticədə təmizləyici maşınların təmizləmə effekti yüksəlmiş və faydalı iş əmsalı artmışdır.



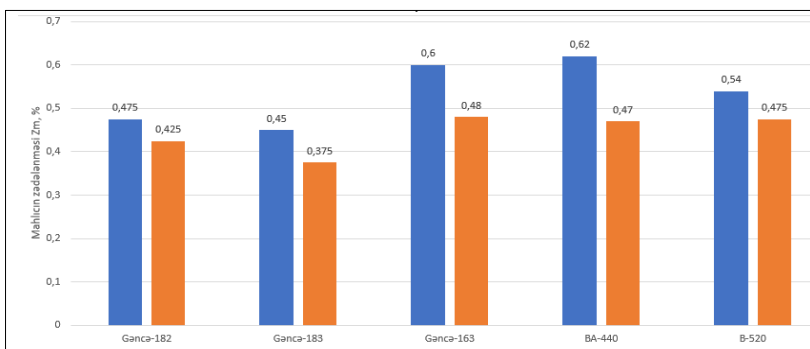
Şəkil 3. Qidalandırıcı barmaqların qeyri-simmetrik yerləşmə sxemi



Şəkil 4. Yeni qidalandırıcı mexanizmin texnoloji parametrlərini hesablamaq üçün sxem.

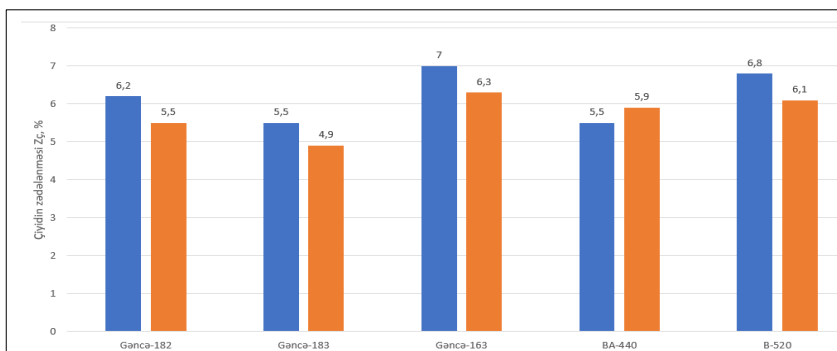


Şəkil 5. Xam pambığın texnoloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasını təmin edən yeni qidalandırıcı mexanizmin sxemi



Qrafik 12. Müxtəlif seleksiya növünə aid olan xam pambığın məhləcinin zədələnməsinin müqayisəli diaqramı.

■ — yeni konstruksiya maşında zədələnmə %;
 ■ — mövcud təmizləyici maşında zədələnmə %.



Qrafik 13. Müxtəlif seleksiya növünə aid xam pambığın çiyidinin zədələnməsinin müqayisəli sxemi.

■ — yeni konstruksiya maşında zədələnmə %;
 ■ — mövcud təmizləyici maşında zədələnmə %.

Dördüncü fəsil saxlanma zamanı xam pambığın öz-özünə qızışma prosesinin yaranma səbəblərinin müəyyən edilməsinə və prosesin qabaqcadan proqnozlaşdırılmasının nəzəri əsaslarının işlənməsinə həsr olunmuşdur.

Göstərilmişdir ki, xam pambıq tədarük məntəqələrində tayalara yığıldıqdan sonra tamam fərqli bir mühitə düşür. Məhdud sahədə böyük həcmdə pambıq kütləsinin cəmlənməsi, pambığın fiziki xüsusiyyətlərini dəyişmədən ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqələrinin xarakteri dəyişir. Bioloji, istilik və kimyəvi proseslərin gedişi üçün yeni şərait və imkanlar yaranır. Bir neçə amillər, o cümlədən nəmlik, yetişkənlik, pambığın yüksək istilik saxlamaq qabiliyyəti hesabına öz-özünə qızışma baş verir. Çiyidin nəfəs alması xam pambıqda baş verə bilən müxtəlif proseslərin yaranması üçün enerji mənbəyidir. Bitkilər ancaq ayrı-ayrı hüceyrələr vasitəsilə nəfəs alır. Hüceyrələrin nəfəs alması prosesi, üzvi birləşmələrin turşuması nəticəsində su və turşunun ayrılmasını nəzərdə tutur və istilik ayrılması ilə müşahidə olunur [140]⁴.

Yetişməmiş xam pambıq çiyidinin tərkibində çoxlu su, əriyən karbohidratlar və azot birləşmələri olur. Çiyid yetişdikcə onun tərkibində su və əriyən maddələr azalır. Kraxmal, zülallar, yağ kimi əriməyən hissələr isə çoxalır. Nəticədə çiyid bərkiyir. Çiyidin yetişməsi yeni hüceyrələrin və konservasiya olunmuş hüceyrələrin yaranması ilə müşahidə olunur. Yağ istehsalı üçün istifadə olunan bitkilərin toxumunda yağın faizi artır, karbohidratların isə miqdarı azalır. Azalan karbohidratlar bioproses zamanı yağların sintezinə sərf olunur.

Çiyidin tərkibində müxtəlif dəyişikliklər baş verir, biokimyəvi proseslər nəticəsində daxili resursların hesabına enerji alınır. Bu dəyişikliklər ekzotermik reaksiyalar nəticəsində mürəkkəb bioorqanik birləşmələrin daha sadə birləşmələrə bölünməsi hesabına baş verir. Sadə birləşmələr isə oksigen olan və olmayan mühitdə turşuya çevrilirlər. Turşuya çevrilmə prosesi üçün ilkin material kimi qlükoza xidmət edir. Qlükozanın turşuya çevrilmə reaksiyası havada olan hidrogenin hesabına baş verir.

Nəfəs alma prosesi, reaksiya nəticəsində istilik çıxması ilə müşahidə olunan qaz və suyun alınması ilə qurtarır. Hidrogen olmadıqda nəfəsalma prosesi anaerob vəziyyət alır (spirtin

⁴ Мичурин И.В. Семѣна и их жизнь и сохранение до носева / И.В.Мичурин, – Москва: 1 М – ОГИЗ, – 1984. – 125 с.

qıcqırmasına uyğun). Qlükozanın turşuya çevrilmə reaksiyası etil spirtinin karbohidrat qazının və istiliyin ayrılması ilə nəticələnir. Bu zaman ayrılan istiliyin bir hissəsi hüceyrədaxili proseslərə sərf olunur. Qalan hissəsi ilə xaricə çıxır. Xaricə çıxan qaz xam pambıq kütləsində öz-özünə qızışma prosesinin yaranmasına səbəb olur.

Xam pambıq kütləsində öz-özünə qızışma prosesinin yaranma səbəbləri kimi, onun yaxşı istilik saxlama qabiliyyətini, havadəyişmə prosesinin olmamasını və xam pambıq kütləsində nəmliyin qeyri-bərabər paylanmasını göstərmək olar.

Məlumdur ki, pambıq çiyidinin həyat fəaliyyəti inersiyalı bioloji proses olub, istilik ayrılması ilə gedir. Yetişkənliyin müxtəlifliyi bu prosesin müxtəlif intensivlikdə getməsinə şərtləndirir. Öz-özünə qızışma prosesinin əsas göstəricisi kimi, aktiv bioloji mühit tərəfindən ayrılan istiliyi qəbul edib, prosesin riyazi modelini qeyri-xətti kinetik tənliklə ifadə etmək olar:

$$c\rho \frac{\partial U}{\partial t} = \Delta(\lambda U) + f(U) - V_0 \frac{\partial u}{\partial x} \cdot \rho c \quad (12)$$

burada V_0 - öz-özünə qızışma zamanı ayrılan istiliyin pambıq kütləsində yayılma sürətidir, m/saat.

(12) tənliyi öz-özünə qızışma prosesini deyil, ancaq istilik itkisini ifadə edir. Prosesin inkişafını təmin etmək üçün tənliyə qeyri-xətti üzv əlavə etmək lazımdır:

$$C\rho \frac{\partial u}{\partial t} = \Delta(\lambda U) - h(U - U_0) + h_1(U - U_0)^2 - V_0 \frac{\partial U}{\partial x} \cdot \rho \cdot c \quad (13)$$

Analitik araşdırmalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, öz-özünə qızışma prosesinin V_0 sürəti ilə yayılan aktiv sahəsi mövcuddur. Aparılmış eksperimental tədqiqatlar əsasında xam pambığın qızışmasının xüsusi riyazi modeli işlənmiş və istilik-fiziki xassələri ifadə edən empirik düstur alınmışdır:

$$\lambda = [4 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-4} \cdot V + 1.1 \cdot 10^{-4} \cdot p + 10^{-2} \cdot 0,11 \{7 \% - w\}] \quad (14)$$

burada λ - xam pambığın istilik keçirmə əmsalıdır, kkal/m·saat. Beləliklə, analitik və eksperimental tədqiqatlar əsasında xam pambığın öz-özünə qızışma prosesində istiliyin yayılmasını ifadə edən qeyri-xətti differensial tənlik almaq üçün qızışma ocağının koordinatlarının başlanğıcı kimi tayanın mərkəzi götürmüş və istiliyin yayılmasının riyazi tənliyi alınmışdır. Göstərilmişdir ki, pambıq kütləsində öz-özünə qızışma prosesinin qarşısının alınması və profilaktik tədbirlərin effektivliyinin artırılması üçün qızışma ocağının müəyyən olunması böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Odur ki, bu məsələnin həlli üçün istilikkeçirmə nəzəriyyəsinin klassik müddəası - Furye qanunundan istifadə olunmuşdur:

$$\rho c U_t = \Delta (\lambda \Delta T) U + F(x, t) \quad (15)$$

burada $F(x, t)$ -vahid zamanda ,vahid həcmli xam pambığın qızışması zamanı ayrılan istiliyin miqdarıdır.

Eksperimental tədqiqatlar göstərir ki, mühitin istiliyi artdıqca F funksiyası da artır. $U=U_0$ nöqtəsi ətrafında $F=F(x, t)$ funksiyasını Teylor sırasına düzsək, birinci xətti yaxınlaşma alırıq. $U=U_0$ olduqda

$$F = \beta (U - U_0), \quad (16)$$

burada U_0 – verilən sahənin ayırdığı və ya udduğu temperaturdur.

Xevsayd funksiyasını $\Theta = \Theta(U^* - U)$ əlavə edərək yazı bilərik

$$F = \beta \Theta (U^* - U)(U - U_0) \quad (17)$$

(17) - bərabərliyi istiliyin udulması sıfır bərabər olduğu halda istilik ayrılmasını ifadə edir. Öz-özünə qızışma prosesini aşağıdakı bərabərlik tam ifadə edir.

$$F = \beta \Theta (U^* - U)(U - U_0) - \gamma \Theta (U - U^*)(U - U_0) \quad (18)$$

burada γ – istilik ayrılma əmsalına analoji olan istilik udulma əmsalıdır, $\beta > \gamma$

Aparılmış analitik tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, xam pambığın öz-özünə qızışma prosesinin davam etmə müddəti qızışmanın orta qiyməti ilə tərs mütənəsidir.

Qızışma prosesi ayrı-ayrı nöqtələrdə baş verdikdə, tayanın içindəki temperatur tayanın kənarındakı xam pambığın temperaturundan temperatur ayırma və temperatur udulma əmsalları ilə fərqlənir.

Müəyyən olunmuşdur ki, analitik tədqiqatlarla öz-özünə qızışma prosesinin nəmlik, zibillik və digər daxili və xarici amillərdən asılılığını nəzərə almaqla, qızışma ocağının həndəsi ölçülərini məyin etmək olar.

Öz-özünə qızışma prosesində istilik ayrılma əmsalını təyin etmək üçün aparılan eksperimentlərin məqsədi tayanın ölçülərinin istiliyin dəyişməsinə təsirini müəyyən etməkdir. Bu məqsədlə hazırlanan eksperimentlə təyalar kub şəklində aşağıdakı ölçülərə malik olmuşlar: 1500 x 1500 x 1500 mm, 1000 x 1000 x 1000 mm və 750 x 750 x 750 mm.

Eksperimentlərdə BA-440 seleksiyalı nəmliyi 14% olan 2-ci növ pambıq istifadə olunmuşdur. Xam pambığın zibillənməsi 8,0%, sıxlığı 1050 N/m³ təşkil etmişdir. Nəm pambıq eksperimental tayanın ortasında yerləşdirilmişdir.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, eksperimental təyaların kütləsi və ölçüləri artdıqca pambığın istiliyi artır. Qızışma prosesinin başlanğıc nöqtəsi kimi tayada pambıq kütləsinin həcmi parametrlərinin mərkəzi götürülmüşdür. Müəyyən olunmuşdur ki, pambıq kütləsinin mərkəzində yerləşən qızışma ocağı yarımellips formasında olduqda proses daha intensiv gedir. Yarımellipsin kiçik və böyük diametrlərinin nisbəti 1,6-1,8 arasında dəyişmişdir. Pambıq tayasında olan istilik xüsusi termoşuplar vasitəsi ilə ölçülmüşdür. Bu zaman ətraf mühitin temperaturu 16-27⁰ C olmuşdur.

Öz-özünə qızışma əmsalını müəyyən etmək üçün pambığın temperatur keçirmə əmsalından istifadə edilmişdir ($\alpha = 12,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{saat}$). β əmsalının qiymətini bildikdən sonra daha böyük makrohəcmələrdə tədqiqat aparmaq olar. Real vəziyyətdə istilik udma əmsalı $\gamma \neq 0$ olduqda, xarici faktorları da nəzərə almaq lazımdır.

Beləliklə, qarşıda duran istilik-fiziki məsələləri həll etmək üçün istilikkeçirmə əmsalının qeyri-xəttiliyini nəzərə almaq, sərhəd şərtlərini və funksiyaları düzgün seçmək lazımdır. Öz-özünə qızışma prosesinin nöqtə halından geniş sahəyə keçməsi sərhəd şərtlərinin dəyişməsi hesabına baş verir. Belə ki, istilik artdıqca qızışma ocağının fəaliyyət müddəti azalır və pambıq kütləsindən istiliyin xaric olunması üçün kifayət qədər müddət yaranır.

Aparılmış eksperimentlər göstərmişdir ki, pambıq tayasının

həndəsi ölçüləri müəyyən həddə çatdıqdan sonra, tayada temperatur kəskin sürətlə artır. Kiçik həcmli ölçülərdə isə qızışmanın intensivliyi azalır. Deməli, müəyyən şərtlər daxilində öz-özünə qızışma prosesinin müddətini və intensivliyini idarə etmək olar.

Müəyyən olunmuşdur ki, qızışma prosesində, üç hal mümkündür: temperatur - arta bilər, kifayət qədər dəyişməz qala bilər və tədricən azala bilər. Riyazi modeli tətbiq edərək, β və γ əmsalları və sərhəd şərtlərini bilərək, analitik tədqiqatlara əsasən β və α əmsallarının qiymətlərinə görə öz-özünə qızışma prosesini proqnozlaşdırmaq mümkündür.

Beləliklə, xam pambığın saxlanma müddətində baş verən dəyişiklikləri öyrənmək üçün laboratoriya şəraitində xüsusi eksperimentlər aparılmışdır. Pambığın saxlanması üçün sıxlıq $800 \div 1400 \text{ N/m}^3$ həddində, istilik isə $50 \div 55^\circ\text{C}$ intervalında dəyişdirilmişdir. Xam pambığın tayada saxlanma prosesini imitasiya edərək, müasir cihazlarla pambığın həcmi sıxlığı, nəmliyi, zibilliyi və növünün istiliyin artma sürəti ilə əlaqəsi tədqiq olunmuşdur. Eksperimentlərlə pambıq, mahlıç və çiyiddə nəmlik, möhkəmlik, istilik və növ dəyişiklikləri arasında əlaqələr öyrənilmişdir. Statistik analizin tələblərinə uyğun olaraq eksperimentlər 5-8 dəfə 0,95% dəqiqliklə aparılmışdır.

Analitik və eksperimental nəticələrə əsaslanaraq aşağıdakı qənaətə gəlmək olar:

- öz-özünə qızışma prosesi pambığın həcmi sıxlığı $1800-2000 \text{ N/m}^3$ -dən çox olduqda daha intensiv gedir;
- pambıq kütləsinin daxilində istilik artdıqca kimyəvi və bioloji proseslərin hesabına mahlıcdə parazitlərin miqdarı artır;
- saxlanmaq üçün tayaya yığılmış pambığın mahlıcının keyfiyyətini itirməsi heç də həmişə temperaturun artması ilə əlaqədar deyildir.

Göstərilmişdir ki, xam pambığın ilkin emalına təsir edən əsas faktorlardan biri onun saxlanma şəraitidir. Ona görə buntun modelini yaradaraq, xam pambığın saxlanması zamanı bunt da baş verən prosesləri imitasiya etməklə, xam pambığın keyfiyyətinə təsir edən faktorların öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Bu faktorlara xam pambığın yığımdan sonra yetişməsi, fiziki-

mexaniki xassələrinin dəyişməsi və müqayisəli analizin aparılması imkanları daxildir. Modelin yaradılması zamanı, pambığın saxlanma şəraiti, buntnda və anbarda sıxlığı, buntun hündürlüyü, buntnda baş verən istilik dəyişiklikləri, sistemin istilik saxlama qabiliyyəti, havakeçirmə, istilik keçirmə və s. şərtlər nəzərə alınmalıdır.

Aparılan tədqiqatlar əsasında buntun aşağı laylarında pambığın sıxlığı $\rho=3000\div3500 \text{ N/m}^3$, yuxarı laylarında isə $\rho=800\div1100 \text{ N/m}^3$ olur. Bu sıxlığa malik, xam pambığın miqdarı modeldə müəyyən olunmuşdur.

Tədqiqat üçün modeldə, bunta yığılmış BA-440 seleksiya növlü maşın yığımı, zibilliyi 6-7%, nəmliyi 10% olan xam pambiq istifadə olunmuşdur. Modeldə hündürlükdən asılı olaraq aşağı layda $\rho=3200\text{N/m}^3$, orta layda $\rho=2200\text{N/m}^3$, yuxarı layda $\rho=1500\text{N/m}^3$ sıxlıq əldə edilmişdir. Buntun modelini yaratmaq və lazımı sıxlığı almaq üçün kiçik mexaniki presdən istifadə olunmuşdur. Presin sıxma kamerasının ölçüləri(500*350*300)mm götürülmüşdür.

Tədqiqatlar zamanı xam pambığın istiliyi buntnda, həm də modeldə ölçülmüşdür. Nümunənin götürülmə sxeminə uyğun olaraq konteynerlər kiçik bunt şəklində yığılmış, xam pambığı ətraf mühətdən izolyasiya etmək üçün üstü brezentlə örtülmüşdür.

Tədqiqatlar qurtardıqdan sonra uyğun olaraq ayrı-ayrı nöqtələrdən analiz üçün nümunələr götürülmüşdür. Götürülən nümunələrin keyfiyyət göstəriciləri Dövlət standartlarının tələblərinə uyğun təyin olunmuşdur.

Tam faktorlu eksperimenti planlaşdırmaq üçün 3 faktorlu matris tətbiiq olunmuşdur. Giriş faktorları: x_1 - bunta və konteynerə yığılan xam pambığın sıxlığı, x_2 - saxlanma vaxtı, x_3 – xam pambığın nəmliyidir. Nəmlik faktoru nəzarətdə saxlanılan, amma idarə olunmayan faktordur. Tədqiqat parametrləri kimi, y_1 -mahlıcın qırılma uzunluğu, y_2 - çiyidin yağlılığı, y_3 - çiyidin çıxım faizidir. Tədqiqatların belə planlaşdırılması yığım dövrünün qısalığı və nəticələrin işlənilməsinin çox çəkməsi ilə bağlıdır.

Tədqiqatların nəticələrini analiz edib, parametrlərin dəyişməsini ifadə edən repressiya tənliyi alırıq.

$$y_1=4,05-0,094x_1$$

$$y_2=83,06+3,94 x_2 - 3,06 x_1x_2 +1,56 x_2x_3-0,81 x_2x_3 - 0,81 x_1x_2x_3 \quad (19)$$

$$y_3 = 36,15 + 0,22x_3 - 0,16x_1x_2$$

Fişer kriteriyası ilə modelin yoxlanılması modelin adekvatlığını göstərmişdir. Reqressiya bərabərliyinin təhlili göstərir ki, y_1 - parametrinə ancaq x_1 – xam pambığın sıxlığı faktoru güclü təsir edir. Buntla yığılan xam pambığın sıxlığı artdıqca, mahlıcın möhkəmliyi azalır. Bu onunla izah olunur ki, mahlıc 3000 N/m³-dən artıq sıxlıqda saxlandıqda onun qırılma uzunluğu dəyişir. Tədqiqatlara istinad edərək demək olar ki, sıxlığın artması mahlıcın bir-birinə yaxınlaşmasına və pambıqda olan mikrofloranın inkişafına şərait yaradır.

Beləliklə, aparılmış analitik və eksperimental tədqiqatlar göstərmişdir ki, öz-özünə qızışma prosesinin əsas səbəbi pambığın nəmliyidir. Xam pambığın nəmliyinin iki səbəbi mövcuddur: birincisi xam pambığın tam yetişməməsi, ikincisi isə tayalara vurulmuş xam pambığın ətraf mühitin təsirindən nəmlənməsidir.

Ətraf mühitdən nəmlənmənin qarşısının alınmasının əsas yollarından biri tayanın əlverişli formada olmasıdır. Yağış və qar nəticəsində tayanın üstünə yığılan suyun tez axması təmin olunmalıdır. Bu məqsədlə çoxsaylı tədqiqatlar nəticəsində tayanın yuxarı hissəsinin optimal forması təklif olunmuş və onu yerinə yetirmək üçün xüsusi konstruksiyalı mexanizm tətbiq olunmuşdur.

Beşinci fəsildə pambığın hava, istilik və nəmlik keçirmə qabiliyyətini nəzərə almaqla saxlanma prosesinin optimallaşdırılması istiqamətində aparılmış nəzəri və praktik tədqiqatlar yer almışdır. Göstərilmişdir ki, xam pambığın keyfiyyətli saxlanmasını təmin etmək üçün elmi əsaslandırılmış və səmərəli texnologiya işlənib hazırlanmalı və texnoloji prosesin parametrləri optimallaşdırılmalıdır. Bu məqsədlə nəzəri və eksperimental yolla pambığın hava, istilik və nəmlik keçirmə qabiliyyəti öyrənilmişdir. Saxlanmaq üçün tayaya yığılan pambığın nəmliyi nəticəsində yaranan qızışma prosesinin qarşısını almaq üçün tayadan isti havanın çəkilməsinin mövcud texnologiyası təhlil olunmuşdur.

Eksperimentlərdə müxtəlif qalınlıqlı pambıq layından havanın keçməsi, pambıq layının sıxlığından asılı olaraq havanın sürəti və saatlıq məsrəfi təyin olunmuşdur.

Tədqiqat üçün material kimi ikinci növ xam pambıq istifadə

olunmuşdur. Sıxlığı 1800 N/m^3 olan pambığa 300, 600, 1200 və 1500 Pa, sıxlığı 2500 N/m^3 olan pambığa isə 550, 2000, 2400 Pa təzyiqlə hava vurulmuşdur. Eksperimentlər göstərmişdir ki, hava xam pambıq layından keçdikcə təzyiq azalır, havanın laylardan keçmə qabiliyyəti zəifləyir. İlk mərhələdə havanın xam pambıqdan keçmə qabiliyyəti və təzyiq çox dəyişir. Modulda pambığın sıxlığı və təzyiq artdıqca, havanın keçməsinə qarşı müqavimət artır. Tədqiqatların nəticələrinə əsasən aşağıdakı hipotezi irəli sürmək olar. Bu hipotezə uyğun olaraq, müxtəlif sıxlıqlı xam pambıqda olan hava, “xam-pambıq kütləsi” sisteminin əsas komponentidir. Bu nöqtəyi nəzərdən pambıq kütləsinə vurulan havanın təzyiqinin itməsini xam pambığın mahlıcı ilə qarşılıqlı əlaqədə olan komponentin müqavimətini keçməyə sərf olunan proses kimi qiymətləndirmək olar. İrəli sürülən hipotezi əsaslandırmaq üçün müxtəlif sıxlıqlı xam pambıqdan eksperimentlər yolu ilə havanın keçməsi prosesi öyrənilmişdir.

Aparılan tədqiqatların nəticəsindən görmək olar ki, xam pambığın ən kiçik sıxlığında belə “hava-pambıq sistemi” hava axını üçün açıq deyil. “Hava-pambıq” sisteminin müxtəlif vəziyyətlərində hava axınının “sistemdən” keçməsinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Eksperimentlərin optimallaşdırılan parametri kimi xam pambıq kütləsindən keçən hava axınının təzyiqi götürülmüşdür (Y). Təsir edən amillər kimi X_1 - xam pambığın həcmi sıxlığı ($700\text{--}2200 \text{ N/m}^3$); X_2 - havanın təzyiqi ($500\text{--}2500 \text{ Pa}$); X_3 - xam pambıq layının qalınlığı (hündürlüyü) $0,1\text{--}1,0 \text{ m}$ götürülmüşdür. Eksperimentlərin metodikasına əsasən qəbul edilmiş amillərlə hava müxtəlif sıxlıqlı xam pambıq kütləsindən keçirildi. Havanın ilkin təzyiqi və müxtəlif qalınlıqlı xam pambıq layından keçən havanın təzyiqinin dəyişməsi pulmanoloji ötürücülər və Pito borusu vasitəsi ilə ölçülmüşdür.

Müəyyən olunmuşdur ki, pambıq layından keçərkən, hava axınının təzyiqi azalır və havanın laydan keçmə qabiliyyəti zəifləyir. İlk mərhələdə havanın xam pambıqdan keçmə qabiliyyəti və təzyiq böyük intervalda dəyişir. Pambığın sıxlığı artdıqca, havanın keçməsinə qarşı müqavimət artır.

Göstərilmişdir ki, müxtəlif sıxlıqlı pambıq kütləsinin daxilində olan hava “hava-pambıq kütləsi” sisteminin əsas komponentidir.

Pambığın ən kiçik sıxlığında belə hava-pambıq sistemi hava axını üçün açıq deyildir.

Sistemin hava axınına müqavimətini öyrənmək üçün xüsusi eksperimentlər aparılmışdır. Eksperimentlərdə çıxış parametri qismində pambıq kütləsindən keçən hava axınının təzyiqi (y), prosesin parametrləri kimi X_1 - xam pambığın həcmi sıxlığı, X_2 - xam pambıq kütləsinə vurulan havanın təzyiqi, X_3 – xam pambıq layının qalınlığı götürülmüşdür.

Eksperimentlərin nəticəsinə əsasən verilmiş sıxlıqlı pambıq kütləsinin hava axınına müqaviməti üçün aşağıdakı reqressiya tənliyi əldə edilmişdir:

$$Y=12,8-3,2X_1+8,0X_2-8,6X_3-1,6X_1X_2+1,8X_1X_3-5,4X_2X_3+0,54X_1X_2X_3 \quad (20)$$

Alınmış riyazi model göstərir ki, pambıqdan hava keçən zaman aerodinamik müqavimətin azalması $y \rightarrow \max$ şərtində mümkündür.

Müəyyən olunmuşdur ki, havanın təziqinin daha böyük düşməsi prosesin əvvəlində sistemin sərhəd laylarında baş verir. Belə ki, pambıq layının qalınlığı 0,1 m olduqda, ilkin göstəriciyə nisbətə təzyiq 95-96% aşağı düşür. Aerodinamik müqavimətin pambıq layının qalınlığından asılılığını müəyyən etmək üçün tədqiqat nəticələrinin riyazi analizi ən kiçik kvadratlar metodu ilə aparılmışdır.

Pambıq layının qalınlığının onun havakeçirmə qabiliyyətinə təsirini xarakterizə edən empirik ifadə alınmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, sərbəst tökülmüş pambıqda (sıxlığı 70-80 kq/m³) təzyiqin düşməsi 95% təşkil edir. Hava axınının istiqamətinin dəyişməsi aerodinamik müqavimətin qiymətinə təsir etmir. Pambıq layının aerodinamik müqavimətinin nümunənin sıxlığından asılılığını təyin etmək üçün ən kiçik kvadratlar metodu istifadə edilmiş və funksional asılılıq müəyyən olunmuşdur.

Alınmış nəticələri təhlil edərək modulun maksimum və minimum sıxlıq sahələrini müəyyən etmək olar. Bu zaman nəzərə alırıq ki, xam pambıq praktiki olaraq 2700 N/m³ sıxlıqda hava axınını buraxmır. Xam pambıqdan keçən hava axınına kompleks faktorların təsirini öyrənmək üçün parametrlərin optimallaşdırılmasına ehtiyac vardır.

Cıxış parametri kimi pambıq modulunun çıxışında havanın təziqi (Y), sərbəst faktorlar kimi dəyişmə diapazonu (1013-10130 Pa) olan təzyiq (X_1) və pambığın sıxlığı (X_2 dəyişmə diapazonu 500-2200 N/m³) götürülmüşdür. Eksperimentlərin riyazi analizi nəticəsində hava axınının moduldan keçməsinə xarakterizə edən reqressiya tənliyi alınmışdır:

$$Y = 24,9 - 6,9 X_1 - 21,8 X_2 - 5,4 X_1 X_2 \quad (21)$$

Müəyyən olunmuşdur ki, pambıq kütləsində hava mübadilə prosesini intensivləşdirmək üçün pambıq kütləsinin sıxlığını azaldıb, hava axınının təzyiqini artırmaq lazımdır. Bu amillərin ikili təsiri pambıq kütləsinin aerodinamik müqavimətini idarə olunan prosesə çevirməyə imkan verir. Bu məqsədlə müxtəlif sıxlığa malik pambıq kütləsinin havakeçirmə qabiliyyətini qiymətləndirmək üçün istehsalat şəraitində hava axınının sürət və sərfini tənzimləməklə xüsusi tədqiqatlar aparılmışdır.

Tədqiqatların metodikası kubşəkilli modula yığılmış müxtəlif sıxlıqlı pambıq kütləsindən parametrləri əvvəlcədən müəyyən olunmuş hava axınının keçirilməsini nəzərdə tutur. Əvvəlki eksperimentlərdən fərqli olaraq burada horizontal hündürlüklərdə müxtəlif sıxlıqlı pambıq kütləsinin havakeçirmə qabiliyyəti, hava axınının təzyiqi, pambığın sıxlığı, havanın sərfi və sürəti də öyrənilmişdir.

Tədqiqat materialı kimi 2-ci növ 3038 seleksiya növlü pambıqdan istifadə olunmuşdur. Birinci mərhələdə sıxlığı 1800 N/m³ olan pambıq kütləsindən təzyiqi 300, 600, 1130, 1500 Pa olan hava axını keçirilmişdir. İkinci mərhələdə isə sıxlığı 2500 N/m³ olan pambıq kütləsindən 480, 1400, 2590 Pa təzyiqli hava axını keçirilmişdir.

Müəyyən olunmuşdur ki, müxtəlif hündürlük və sıxlıqda pambıq kütləsindən keçən hava axını sürətini itirir. İlkin mərhələdə hava axınının təzyiqi modulun yuxarı hissəsində kəskin azalır. Alınan nəticələrin analizi belə bir fikir irəli sürməyə imkan verir ki, pambıq sıxlığından asılı olaraq böyük aerodinamik müqavimətə malik material kimi səciyyələndirilə bilər.

Pambığın havakeçirmə qabiliyyətinin qiymətləndirilməsi üçün aparılan nəzəri tədqiqatların nəticələrini texnoloji məsələlərin həllinə yönəltmək üçün tayaya yığılmış pambıq kütləsinin müxtəlif hava

şəraitində istilik mübadilə proseslərini əlaqələndirmək lazımdır. Bu məqsədlə xam pambıq kütləsinin qızma prosesinin modelləşdirilmə şərtləri belə müəyyən edilmişdir.

1. Lifli kütlə iki komponentdən ibarətdir

a — “bərk matrisi” təşkil edən mahlıc kütləsi müəyyən məsaməliliyə (f) və Yunq moduluna (k) malikdir.

b — “matrisin” məsamələrini dolduran hava və pambığın hər bir komponenti fərqli mexaniki və istilik-fiziki xassələrə malikdir; başqa sözlə, lifli kütlə bir- birindən fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri ilə fərqlənən iki qarışıqdan ibarətdir.

2. Hər bir komponent ayrı-ayrılıqda deformasiyaya məruz qalır.

3. Hər bir komponentin qızması həmin komponentin daxilində istiliyin yerdəyişməsi və komponentlər arasında istilik mübadiləsi hesabına baş verir.

Bu şərtləri nəzərə almaqla “pambıq kütləsi—hava” sistemi üçün istilikkeçirmə bərabərliyini aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$\rho_1(1-f)C_1\frac{\partial T_1}{\partial t} = k_1\frac{\partial^2 T_1}{\partial x^2} - \rho_1(1-f)C_1\vartheta_1\frac{\partial T_1}{\partial x} - F(T_1 - T_2) \quad (22)$$

$$\rho_2fC_2\frac{\partial T_2}{\partial t} = k_2\frac{\partial^2 T_2}{\partial x^2} - \rho_2fC_2\vartheta_2\frac{\partial T_2}{\partial x} - F(T_1 - T_2)$$

burada T_1, T_2 – mahlıc və havanın temperaturu;

$\rho_1, C_1, k_1, \rho_2, C_2, k_2$ – müvafiq istilik-fiziki parametrlər;

f - məsaməlik;

ϑ_1, ϑ_2 - hər bir fazanın hərəkət sürəti;

$F(T_1-T_2)$ – komponentlər arası istilik mübadiləsini xarakterizə edən funksiyadır.

Müxtəlif hallarda lifli kütlənin qızma prosesini modelləşdirmək üçün (22) bərabərliyinin istifadə imkanlarını araşdıraraq, mahlıc və havanın temperaturunu müəyyən edirik. Bunun üçün aşağıdakı şərtləri qəbul edirik:

- lifli kütlə xarici təsirə məruz qalır: pambıq kütləsini sıxdıqda lifli kütlə ilə istilik daşıyıcı arasında intensiv istilik ötürməsi baş verir; xarici təsir kəsildikdə istilik ötürməsi istilik daşıyıcının sabit temperaturunda baş verir;

- hər bir mərhələdə pambıq kütləsi ilə hava arasında istilik ötürmə əmsalı dəyişməyən kəmiyyət qəbul edilir.

- (22) bərabərliyini istifadə etdikdə, hər bir mərhələnin

qısamüddətli olduğu qəbul edilir.

$$T=T_1(t); T=T_2(t);$$

$$\frac{dT_1}{dx} = 0; \frac{d^2T_1}{dx^2} = 0; \frac{dT_2}{dx} = 0; \frac{d^2T_2}{dx^2} = 0 \text{ qəbul etsək, onda}$$

(22) bərabərliyi aşağıdakı kimi yazıla bilər:

- intensiv istilik dəyişmə ilə müşahidə olunan sıxma prosesi üçün

$$\rho_1(1-f)C_1 \frac{dT_1}{dt} = -h(T_1 - T_2) \quad (23)$$

$0 < t < t_0$ olduqda

$$\rho_2 f C_2 \frac{\sigma T_2}{\sigma t} = h(T_2 - T_1) \quad (24)$$

burada t_0 -sıxılma müddətidir.

- boşalma prosesi üçün

$$\rho_1(1-f)C_1 \frac{dT_1}{dt} = -h(T_1 - T_2) \quad (25)$$

$t_0 < t < t_1$ olduqda $T_2 = T_1$

Beləliklə, pambıq kütləsinin temperaturu istilik daşıyıcısının temperaturuna qədər yüksəlir. Bununla yanaşı, havanın temperaturu xaricdən daxil olan istiliyin hesabına bərpa olaraq başlanğıc temperatura bərabər olur. Bu proses pambıq kütləsinin temperaturunun havanın temperaturu ilə bərabərləşənə qədər davam edir. Temperaturlar bərabərləşəndən sonra “sıxılma-boşalma” dövrü praktiki olaraq hər iki komponentin temperaturunun dəyişməsinə təsir etmir.

Beləliklə, aparılan nəzəri və eksperimental tədqiqatların nəticəsində sübut olunmuşdur ki, pambıq kütləsinin hava axını vasitəsilə qızdırılıb-soyudulmasında əsas amil pambıq kütləsinin sıxlığıdır.

Pambıq kütləsinin istilik və hava keçirmə qabiliyyətinə təsir edən faktorların araşdırılması və eksperimental tədqiqatlar göstərmişdir ki, pambıq kütləsinə mexaniki rəqslər verdikdə pambığın qızma müddəti xeyli azalır.

Göstərilmişdir ki, pambığın ilkin emalı prosesi materialın nəmliyinə çox həssasdır. Emal zamanı nəmliyin cüzi dəyişməsi lifin və çiyidin keyfiyyətinə ciddi təsir edir. Buna görə quruma prosesinin kinetikasının analitik asılılıqlarının öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Quruma prosesinin kinetikasi dedikdə orta nəmliyin və orta

temperaturun zamana görə dəyişməsi nəzərdə tutulur. Quruma prosesinin kinetikasının qanunauyğunluqları quruma zamanı materialdan buxarlanan nəmliyin miqdarını və istilik sərfini hesablamağa imkan verir.

Xam pambığın quruma prosesinin kinetikasını müəyyən etmək üçün Q.K.Filonenkonun təklif etdiyi gətirilmiş quruma sürəti metodunun tətbiqinin mümkünlüyü nəzərdən keçirilmişdir. Qeyd edək ki, bu metodda xam pambığa bircins material kimi baxılır. Liflərin və toxumların quruma kinetikasını ifadə etmək üçün kinetik tənliklərdən istifadə olunmur [188]⁵.

Kinetik tənliklərə daxil olan parametrləri təyin etmək üçün L.V.Lıkov tərəfindən təklif olunan qrafo-analitik metoddan istifadə olunur. Lakin bu metod hesablamalarda xətalara və böyük çətinliklərə gətirib çıxarır. Xam pambığın quruma prosesini bütövlükdə təsvir etmək üçün quruma sürətinin sabit və enmə dövrü də daxil olmaqla ümumiləşmiş kinetik tənlikdən istifadə olunması daha məqsədəuyğundur.

Beləliklə növbəti nəzəri tədqiqatlar aşağıdakıları əhatə etmişdir:

1. Qızdırılma dövründə kinetik ayrıların və kinetik tənliklərin qurulması.

2. Xam pambığın və onun komponentlərinin quruma prosesinin kinetikasının təyini.

3.Vahid ümumiləşdirilmiş tənliklər əsasında xam pambığın və onun komponentlərinin quruma kinetikasının hesablanması yeni metodlarının işlənməsi.

4. Kinetik tənliklərə daxil olan parametrləri təyin etmək üçün analitik metodların işlənməsi.

5.Tayalarda saxlanılan xam pambığın ilkin göstəricilərindən asılı olaraq istilik-fiziki əmsalları hesablamaq üçün empirik düsturların çıxarılması.

Beləliklə, xam pambıq və onun komponentlərinin qurudulması prosesində quruma sürəti və nəmlik arasında olan əlaqələri təyin etmək üçün aşağıdakı məlum bərabərlikdən istifadə etmək olar:

⁵ Филоненко Г.К. Сушка пищевых растительных материалов / Г.К.Филоненко, Москва: – 1992. – 327 с.

$$\frac{dw}{dt} = k(W_c - W_t)^m ; W/\tau=0 = W_b$$

burada W_c, W_b, W_t - uyğun olaraq cari, başlanğıc və tarazlıq halında olan nəmlikdir.

Bu məlum bərabərlikdən istifadə etmək üçün m - sabitini eksperimentlər yolu ilə tapmaq lazımdır. Aparılan eksperimentlər nəticəsində m - sabitinin aşağıdakı qiymətləri tapılmışdır.

$$m = \begin{cases} 2 - \text{çiyid} \\ 3 - \text{xam pambıq} \\ 4 - \text{lif} \end{cases} \quad (26)$$

m sabitini eksperimentlərlə, k — quruma əmsalını isə analitik üsulla təyin etdikdən sonra xam pambığın və komponentlərinin quruma sürəti üçün aşağıdakı düsturları alırıq:

$$\begin{aligned} g_{x.p} &= -\frac{dW_{x/p}}{d\tau} = k_{x.p} \left[\frac{W_b - W_t}{1 + k_{x.p}(W_b - W_t) \cdot \tau} \right]^2 \\ g_m &= -\frac{dW_m}{d\tau} = k_m \left[\frac{W_b - W_t}{1 + k_x(W_b - W_t)^2 \cdot \tau} \right]^2 \\ g_{\zeta} &= -\frac{dW_{\zeta}}{d\tau} = k_{\zeta}(W_b - W_t)\exp(-k_{\zeta}\tau) \end{aligned} \quad (27)$$

burada $k_{x.p}, k_m, k_{\zeta}$ - uyğun olaraq pambığın, mahlıcın və çiyidin quruma əmsallarıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, kinetik tənliklərin parametrlərinin təyin edilməsi üçün təklif edilən metod digər nəm materialların quruma kinetikasını müəyyən etmək üçün də istifadə oluna bilər.

Aparılmış nəzəri və eksperimental tədqiqatların təhlili göstərmişdir ki, xam pambığın və onun komponentlərinin quruma kinetikasını hesablamaq üçün təklif olunan metod və tənliklər, xam pambıqda nəmlik mübadiləsini kifayət qədər adekvat ifadə edir.

Altıncı fəsil xam pambığın saxlanması zamanı keyfiyyətini təmin edən metod, texnologiya və texniki vasitələrin istehsalatda reallaşdırılması tədbirlərinə həsr olunmuşdur.

Mövcud texnoloji rəqlamentə görə nəmliyi 18%-dən az olan xam pambığın saxlanmadan qabaq profilaktik tədbirlərə məruz qalması

nəzərdə tutulmur. Təklif olunan metod xam pambıq kütləsini 45-55⁰C temperatura qədər qızdıraraq, xam pambıq kütləsinin səthində olan nəmliyi qurutmaq, sonra isə ətraf mühitin temperaturuna qədər soyutmaqdan ibarətdir. İlk qızdırılma əməliyyatı xam pambığın praktikada qəbul olunmuş statik vəziyyətində temperaturu 100-150⁰C olan istilik daşıyıcısı ilə həyata keçirilməlidir. Yeni metod xam pambığın çiyidini qızdırmadan səthdə olan nəmliyin qurudulmasını təmin edir.

Təklif olunan metodun mövcud metoddan, yəni xam pambığın 250-280⁰C temperaturda quruducu barabanlarda qurudulmasından fərqi ondan ibarətdir ki, yeni metodda nəmlikkeçirmə və termonəmlik keçirmə cərəyanlarının bir - birinə əks olan hərəkətləri aradan götürülür. Birinci cərəyan materialın daxili qatlarından xaricə doğru yönələrək, xaric olan nəmlik hesabına yaranır, ikinci cərəyan isə yaranan temperatur qradientinin hesabına xaricdən daxilə doğru yönəlir.

Xam pambıq müxtəlif struktura malik çox komponentli material olduğu üçün onun ilkin qızdırılmasına sərf olunan vaxt barabanlı quruducularda sərf olunan vaxtdan çox çəkir. Bu zaman xam pambıq kütləsində olan müxtəlif nəmlik göstəricisi komponentlər arasında bərabər paylanaraq tarazlaşır. Təklif olunan metodda xam pambığın ilkin qızdırılması zamanı nəmlik xam pambığın komponentləri arasında paylanır və nəticədə quruma prosesi intensivləşir.

Quruducu barabanda qurudulma zamanı isə aşağı temperaturlu (100-150⁰C) istilik daşıyıcısından istifadə olunur. Bu əməliyyata quruducu agentin 40-50% enerjisi sərf olunur. Praktiki olaraq xam pambıqda temperatur qradienti minimum həddə olur. Nəmlik daxildən xaricə istiqamətlənərək, xam pambığın qurudulmasına gətirib çıxarır.

Təklif olunan metod xam pambığın effektiv və keyfiyyətini itirmədən qurumasını təmin edir. Metodun üstün cəhətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, quruma zamanı xam pambığın çiyidi çox qızdırılmaz və həyat fəaliyyətini saxlayır. B.C. Fyodorovun və F.M.Mayerin tədqiqatlarına əsasən çiyid 55-60⁰C-yə qədər qızdıqda öz həyat

fəaliyyətini saxlayır [186]⁶.

Təklif olunan metodu pambıq anbarlarında və xüsusi tayalarda həyata keçirmək mümkündür. Bunun üçün hava kanalları olan taya meydançaları, ilkin qızdırılmış pambığı qurutmaq üçün 2CB-10 markalı quruducular, CЧ-02 markalı təmizləyicilərdən istifadə etmək olar. Təklif olunan metodu hazırda pambıqtəmizləmə zavodlarında istifadə olunan maşın və mexanizmlərin köməyi ilə aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirmək mümkündür.

Tədarük edilən xam pambıq xüsusi kanalları olan tayaya yığılır. Sərbəst şəkildə tökülmüş xam pambıq temperaturu 100-110⁰C olan isti hava ilə 3-4 saat qızdırılır, nəticədə müəyyən temperatura qədər qızdırılan xam pambığın aralarında olan soyuq hava kütləsi sıxışdırılıb çıxarılır. Sonra nəqli edici vasitələrlə xam pambıq quruducu barabana verilir. Temperaturu 100-150⁰ C olan istilik daşıyıcı vasitəsi ilə quruducu barabanda xam pambıq qarışdırılır, yumşaldılır və qurudulur. İstilik daşıyıcının temperaturu xam pambığın və çiyidin səthində olan sərbəst əlaqəli nəmliyin xaric olunmasına kifayət edir.

Xam pambığın yeni metodla qurudulması prosesinin təhlili göstərmişdir ki, ayrılan nəmliyin miqdarı mövcud konvektiv üsulla qurutma zamanı ayrılan nəmliyin miqdarından coxdur. İstilik daşıyıcının temperaturu 2,0- 2,5 dəqiqəyə xam pambığın temperaturuna qədər azalır. Quru xam pambıq quruducu barabandan təmizləyiciyə verilir. Nəql olunma zamanı xam pambığın temperaturu azalmağa başlayır. Temperaturun intensiv azalması təmizləyicidə baş verir. Xam pambıq kütləsindəki yüksək nəmlikli hava quru hava ilə əvəz olunur.

Nəmliyin ayrılma prosesinin davam etməsi hesabına çiyidin soyuması qızmasına nisbətən üç dəfə tez baş verir. Müəyyən olunmuşdur ki, yeni metodla xam pambığın qurudulması zamanı ayrılan nəmliyin miqdarı 2,0-2,5 dəfə çoxalır, enerji sərfi isə 30-35% azalır. Məhsul itkisi 0,5-1,0% azalmaqla yanaşı, mahlıcın keyfiyyəti 4-5% artır. Quruma prosesi bitdikdən sonra plana uyğun olaraq xam pambıq emal oluna, ya da saxlanmaq üçün tayalara yığıla bilər.

⁶ Федоров В.С. Учение о хлопке и его первичной обработке / В.С.Федоров. – Москва: – МашГАЗ, – 1999. – 126 с.

Təklif edilən yeni metod və texnoloji vasitələrin tətbiqi xam pambığın keyfiyyətini itirmədən saxlanmasını təmin etməklə yanaşı, tayada tunelin qazılması, havanın çəkilməsi, tayada hava mübadiləsinin yaxşılaşdırılması üçün brezentin periodik olaraq açılıb-örtülməsi kimi profilaktik tədbirlərin aradan qaldırılmasını təmin edir.

Aparılan geniş nəzəri və eksperimental tədqiqatların nəticəsində xam pambığın keyfiyyətini itirmədən saxlanmasını təmin edən yeni metodun texnoloji reqlamenti işlənmişdir.

Mövcud texnoloji reqlamentə görə saxlanmaq üçün tayaya yığılan xam pambıqda öz-özünə qızışma prosesinin ilkin əlamətləri qeyd olunan kimi tayadan tunnel vasitəsi ilə isti hava sorulur. Təklif olunan yeni texnologiyada isə bu məsələyə yanaşma tamamilə fərqlidir.

Yeni metodla tayaya xam pambıq yığılmağa başlananda, buntun hündürlüyü 1,0-1,5 m olduqda tayaya xüsusi kanallar vasitəsilə isti havanı vurmaqla, xam pambıq kütləsini 45-55⁰C temperatura qədər qızdırmaq, sonra isə qurudulmuş xam pambıq kütləsini ətraf mühitin temperaturuna qədər soyutmaq nəzərdə tutulur. Quruma zamanı istilik daşıyıcının temperaturu 100-150⁰C götürülməlidir ki, çiyidin çox qızmasına yol verilməsin.

Xam pambığın tədarükü, saxlanması və ilkin emalının təkmilləşdirilməsi üçün işlənmiş texniki-texnoloji işləmələrin istehsalat şəraitində sınaqları aparılmışdır. Bu mərhələdə standart və təklif olunan yeni konstruksiyalı bunt meydançalarında nəzəri və eksperimental tədqiqatların nəticələrinə əsaslanan pambığın havalanması texnologiyası və xam pambığın tayaya yığılması prosesini mexanikləşdirməyə imkan verən mexanizmin sınaqları aparılmışdır.

Təklif olunan texnologiyada pambığın tayaya və xüsusi anbarlara yığılması, isti hava vurulması üçün kanalların qurulması, quruducu-təmizləyici sexlərin istilik mənbələrindən bunt meydançalarına xüsusi hava ötürücü boruların çəkilməsi, quruducu-təmizləyici sexlərin olmadığı yerlərdə isə istilik kaloriferlərinin qurulması nəzərdə tutulur. Tayalarda və xüsusi anbarlarda istilik ötürücü kanallar yer səthindən aşağıda, döşəmənin altında yerləşdirilir.

Tayanın mexaniki yığılması laylar arasında sıxlığın bərabərliyini təmin edir. Xüsusi anbarlarda isə xam pambıq sərbəst töküldüyü üçün anbarın müxtəlif yerlərində sıxlıq demək olar ki, eyni olur. Havanın

tayaya sərbəst daxil olması üçün hava kanallarının üstü metal örtüklərlə elə örtülməlidir ki, kanalın ümumi səthi 40-45%-dən çox örtülməsin. Mərkəzi hava kanalı kimi diametri 40-45 sm olan polad borular və ya üstü dəmir laylarla örtülmüş, divarları beton olan kanallar istifadə edilə bilər.

Xam pambığın tədarükü və saxlanması texnologiyası onun qəbulundan başlayır. Xam pambığın qəbulu ötürücü mexanizmlər vasitəsi ilə həyata keçirilir(XIII+KIII-650 +rotor paylayıcı). Pambıq layının qalınlığı 1000-1200 mm çatanda xam pambığın nəmliyindən asılı olaraq temperaturu 50-60°C temperaturlu isti hava 3-4 saat tayaya vurulmağa başlıyır. Bu müddət ərzində xam pambığın səthində olan sərbəst nəmlik quruyur. İsti havanın vurulması xam pambığa və onun komponentlərinin keyfiyyətinə mənfi təsir etmir. Tayanın ümumi hündürlüyü 6-7 m, xam pambığın çəkisi isə 180-190 ton ola bilər.

Nəzəri tədqiqatları təsdiqləmək üçün, eksperimentlər anbara və bunt meydançasına yığılmış müxtəlif nəmlikli xam pambıqla aparılmışdır. İlk eksperiment anbara sərbəst yığılmış xam pambıqla aparılmışdır. Pambığın nəmliyi 12,1%,yığım hündürlüyü 3 m orta sıxlıq 870 N/m³ götürülmüşdür. Eksperimentlər zamanı xam pambığa 2 saat isti hava, 1 saat soyuq hava vurulmuşdur. Bundan başqa, bunt meydançasına yığılmış və müəyyən qədər sıxılmış xam pambıqla da eksperimentlər davam etdirilmişdir.

1. Birinci eksperimentdə xam pambığın nəmliyi 10,1%, yığım hündürlüyü 1,7m, sıxlıq 850 N/m³ götürülmüşdür. Eksperimentlər 5 saat davam etmiş, ilk 3 saat isti hava, sonra isə 2 saat soyuq hava vurulmuşdur.

2. İkinci eksperimentdə xam pambığın nəmliyi 10,6%, yığım hündürlüyü 2,0 m, sıxlığı 881 N/m³ götürülmüşdür. Eksperiment 6 saat davam etmiş, 4 saat isti hava, 2 saat soyuq hava vurulmuşdur.

3. Üçüncü eksperimentdə xam pambığın nəmliyi 11,1%, yığım hündürlüyü 1,5m pambığın sıxlığı 730 N/m³ götürülmüşdür. Eksperiment 5 saat davam etmiş, 4 saat isti hava,1 saat soyuq hava vurulmuşdur.

4. Dördüncü eksperimentdə xam pambığın nəmliyi 12,5 %, yığım hündürlüyü 1,2 m, sıxlığı 750 N/m³ götürülmüşdür. Eksperimentlər 6

saat davam etmiş, 5 saat isti hava, 1 saat quru hava vurulmuşdur.

Eksperimentlər zamanı xam pambıq buntunun hava keçirmə qabiliyyəti öyrənilmişdir. Bunun üçün havanın parametrlərinin manometrlə ölçülməsi buntun müxtəlif hündürlüyündə, hava kanalının uzunluğu boyu başlanğıcda, ortada və axırda aparılmışdır. Tədqiqatların nəticələri qrafiki göstərilmişdir. Müxtəlif nöqtələrdə aparılan ölçmələrin nəticələri yaxın olduğu üçün, qrafiklər orta qiymətlərə görə qurulmuşdur. Qrafikdən göründüyü kimi, buntda havanın keçmə qabiliyyətini ifadə edən, təzyiqin düşməsi 2 m hündürlükdə 80% təşkil edir. Eksperimentlər yolu ilə alınan nəticələr laboratoriya şəraitində də yoxlanılmışdır. Bu məqsədlə tayalara və xüsusi anbarlara yığılan müxtəlif nəmlik, növ və sıxlığa malik xam pambıq yeni texnologiya ilə qurudularaq üç ay saxlanılmışdır. Müqayisə üçün mövcud texnologiya ilə xam pambıq tayalara yığılmış və eyni müddətdə saxlanılmışdır. Sonra hər iki pambıq kütləsi emal olunmuşdur. Emal zamanı hər saatdan bir mahlıc və çiyiddən nümunələr götürülərək kəmiyyət və keyfiyyət xarakteristikaları qiymətləndirilmişdir.

Yeni texnologiya ilə saxlanılan pambıqdan alınmış mahlıcın keyfiyyət göstəricilərinin beynəlxalq normativlərə uyğunluğu orqanoleptik və mexaniki metodlarla təyin edilmişdir. Dəqiq metod kimi zibillərin əl ilə ayrılması metodundan istifadə olunmuşdur. Müəyyən dərəcədə cətin olsa da bu metod Orta Asyada və Azərbaycanda geniş tətbiq olunur. Metod mərkəzi Pambıqcılıq Elmi Tədqiqat İnstitutu tərəfindən hazırlanıb. Bu metodla mahlıcın zibillik göstəricisi təyin olunduqda aşağı növ xam pambıqdan 10 q, yüksək növ pambıqdan isə 50 q nümunə götürülür. Götürülən nümunə əl ilə seçilir və ayrılan zibil kütləsi dəqiq elektron tərəzidə çəkilir.

Mexaniki metodda isə mahlıcda olan zibilin miqdarını təyin etmək üçün 100 q nümunə götürülür və AX-2 analizatordan 2 dəfə keçirilir. Xarici ölkələrdə mahlıcda ki zibil kütləsini təyin etmək üçün avtomatlaşdırılmış ölçmə sistemi AFİS (Advanced Fibre İnförmasion Sistem) tətbiq olunur. Belə bir sistem Zele-wegar uster firması tərəfindən istehsal olunur. Bu sistem mahlıcın aşağıdakı xüsusiyyətlərini təyin edir

- nepslərin tərkibini AFİS N;

- diametr və uzunluğunu AFİS $L + D$;
- zibil kütləsinin tərkibini AFİS T.

Eksperimentlərin nəticələrinin AFİS sistemi ilə aparılan müqayisəli təhlili göstərmişdir ki, yeni texnologiyanın tətbiqi nəticəsində xam pambığın, mahlıcın və çiyidin keyfiyyət göstəriciləri yaxşılaşır, mahlıcın çıxım faizi artır, itki faizi isə azalır. Alınan nəticələr hazırda qüvvədə olan normativ- texniki sənədlərin tələblərinə tam cavab verir.

ƏSAS NƏTİCƏLƏR

1. Xam pambığın yığımdan sonrakı vəziyyətini imitasiya edən fiziki model üzərində tədqiqatlar aparılmış və nəticələrin müqayisəli təhlili eksperimental nəticələrin praktiki göstəricilərlə üst-üstə düşdüyünü göstərmişdir. Təyin edilmişdir ki, buntunda pambığın sıxlığı artdıqca, onun komponentləri — mahlıcın və çiyidin keyfiyyəti aşağı düşür. Yüksək sıxlıq çiyidin cücərmə qabiliyyətinə və yağ çıxımı faizinə mənfi təsir göstərir [20]⁷.

2. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində xam pambığın qurudulmasının yeni texnologiyası və onu həyata keçirmək üçün metodika işlənmişdir. Yeni texnologiyanın tətbiqi öz-özünə qızışma prosesinin qarşısını almağa imkan verir. İstilik agentinin Darsi qanununa uyğun şəkildə xam pambıqdan keçmə prosesinin nəzəri aspektləri tədqiq olunaraq müəyyən olunmuşdur ki, xam pambıq kütləsində istiliyin laminar axını mövcuddur. Müxtəlif sərhəd şərtlərində xam pambığın istilikkeçirmə qabiliyyətini təyin etmək üçün analitik ifadələr əldə olunmuşdur [25]⁸.

3. Nəmlik və yetişkənlik göstəricisinə görə, xam pambığın keyfiyyətini itirmədən saxlanması təmin edən yeni texnologiya işlənib hazırlanmışdır. Yeni texnologiya saxlanma zamanı profilaktik tədbirlərin sayını xeyli azaltmağa və nəticədə xam pambığın və komponentlərinin keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa imkan verir [40]⁹.

⁷ Sailov R.A., Vəliyev F.Ə. Xam-pambığın sıxlığının hava keçirmə qabiliyyətinə təsirinin tədqiqi. //Beynəlxalq Elmi-Praktiki konfrans, - Bakı: - 2014, - s. 352-354.

⁸ Sailov R.A. Xam-pambıq buntunda hava axınının quruma prosesinə təsiri /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev //Nəzəri və Tətbiqi mexanika, - Bakı:- 2016. №2, -s. 45-47

⁹ Sailov R.A., -Устройство для образования вентиляционного канала в скирдах хлопка и сена, İxtira №045690 Beynəlxalq patent /Həbibov F.H.

4. Təklif olunan texnologiyada tətbiqi nəzərdə tutulan maşın və mexanizmlər təcrübi və sənaye sınaqlarından keçirilmiş, onların konstruksiyaları təkmilləşdirilmişdir. Təkmilləşdirilmiş texniki vasitələrdə ilkin emal keçmiş xam pambığın və komponentlərinin keyfiyyət göstəricilərinin nəzərə çarpacaq dərəcədə yaxşılaşması müşahidə olunmuşdur [36]¹⁰.

5. Tədarük edilən xam pambığın əsas hissəsi saxlanma zamanı profilaktik tədbirlərə məruz qaldığı üçün saxlanmanın yeni texnologiyası hazırlanmış, bu texnologiyanı həyata keçirən maşın və mexanizmlər sınaqdan keçirilmişdir [10]¹¹.

6. Pambıq təmizləmə maşınlarının qidalandırıcı barabanın pərləri ilə xam pambığın qarşılıqlı əlaqələrinin mexanikası və pambıq layının deformasiya xüsusiyyətləri öyrənilmiş və cəm deformasiyanın ekstremumları müəyyən olunmuşdur. Məhsuldarlığın artırılması məqsədilə qidalandırma sistemində barmaqların asimmetrik yerləşdirilməsi təklif olunmuş və barmaqlara düşən güc qiymətləndirilmişdir [44]¹².

7. Müəyyən olunmuşdur ki, emal prosesində işçi orqan pambıq kütləsinə müəyyən sürətlə daxil olduqda, pambıq kütləsinin daxilində təzyiq və kütlənin sıxlığı kəskin surətdə artır, bu effekt pambıq kütləsində mahlıc və çiyidin zədələnməsinə səbəb olur. Odur ki, emal olunan xam pambıq mümkün qədər az və bərabər sıxlığa malik olmalıdır. Təmizləyici maşınlarda işçi orqanlar-çırpıcı və qidalandırıcı barabanların barmaqlarının təmizlik dərəcəsi yüksək olmalıdır [32]¹³.

8. Aparılmış nəzəri və təcrübi tədqiqatların nəticələri ölkənin bir sıra pambıqtəmizləmə zavodlarında tətbiq edilmiş, xam pambığın

¹⁰ Sailov R.A., -Xam pambıq buntunun yaradılma üsulu, İxtira i2022 0052 Azərbaycan Respublikası /Vəliyev F.Ə.

¹¹ Sailov R.A. Xam-pambığın həcmi sıxlığının qızıqma prosesinə təsiri /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev //Azərbaycan Texniki Universiteti. Elmi əsərlər, - Bakı:- 2010. №2, s.40-41.

¹² Sailov R.A. Research on the Method for Determining the Interaction of Cotton With the Working Bodies of Cotton Gins. // - Polşa: Fibres textiles in Eastern Europe. – 2023. №30(6), -74-79.

¹³ Sailov R.A. Influence of storage time and fleshiness of raw cotton on the growth of cohesiveness of weed impurities /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev // Eastern-European ropean journal of enterprise technologies, - Хорков:- 2018. №3/1 (93), - s. 78-83.

saxlanması və emalının əsaslandırılmış konsepsiyası işlənilmişdir. Elmi əsaslandırılmış texniki və texnoloji işləmələr pambıq emal maşın və avadanlıqlarının konstruksiyalarında istifadə oluna bilər. Təklif olunan texnologiyanın tətbiqi istehsal gücü 20000 ton olan zavodda 350-400 min manat intervalında texniki-iqtisadi səmərə verə bilər.

Dissertasiyanın əsas nəticələri aşağıdakı işlərdə dərc edilmişdir:

1. Саилов Р.А. Изучение сорбционных свойств хлопка-сырца выращиваемых в Азербайджанской Республике //Баку: Азербайджанский Архитектурно Строительный Университет. Ученые записки, - 2008. №2,- с. 94 – 97.

2.Sailov R.A. Xam-pambığın kompleksləşdirilməsi və saxlanması məsələləri //-Gəncə: Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə Regional Elm Mərkəzi Xəbərlər məcmuəsi, – 2008. №3 s. 51 -53.

3. Саилов Р.А. Изучение теплофизических свойств хлопка-сырца с повышенной влажности перед хранением //Баку: Azərbaycan Texniki Universiteti. Elmi əsərlər, - 2008. №2 s. 90 -91.

4. Саилов Р.А. Устройства для формирования верхний части бунта с грабельноценным рабочим органом //-Bakı: Azərbaycan Texniki Universiteti, Elmi əsərlər,- 2008. №4 s. 79 -81.

5. Саилов, Р.А. Расчетно-теоретические исследования рабочего органа для механического бунтования хлопка-сырца //-Bakı: Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri, - 2009. №6 s. 164 -166.

6. Sailov, R.A. Pambıq laylarında istiliyin yayılmasının nəzəri tədqiqi. /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev // Nəzəri və Tətbiqi Mexanika, - Bakı:- 2009.№3,- s. 24 -27.

7. Sailov, R.A. Xam-pambıq buntunda istiliyin yayılmasının riyazi modeli /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev // Azərbaycan Texniki Universiteti. Elmi əsərlər, -Bakı:- 2009.№3,- s. 117 -119.

8. Саилов Р.А. Влияние процесса хранения на послеуборочное состояние хлопка-сырца //-Иванова: Ивановский Государственный Текстильной академия (Россия). Технология Текстильной промышленности. Известия высших Учебный Заведений, -2009. №5,- с. 31 -34

9. Sailov R.A, Buntun formasının xam-pambığın saxlanmasına təsiri //-Bakı: Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti. Elmi əsərlər,- 2009. №1, -s. 140 -142.

10. Sailov R.A. Xam-pambığın həcmi sıxlığının qızıqma prosesinə təsiri /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev //Azərbaycan Texniki Universiteti. Elmi əsərlər, - Bakı:- 2010. №2, s.40-41.

11. Sailov R.A. Xam-pambığın qurudulması zamanı nəmliyin dəyişməsinin kinetikasının hesablanma metodları /R.A.Sailov,F.Ə.Vəliyev // Nəzəri və Tətbiqi Mexanika, - Bakı:- 2011. №-1,- s. 65-68.

12. Sailov R.A. Quruma sürətinin azalma qanunauyğunluğu /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev //Nəzəri və Tətbiqi Mexanika, - Bakı: - 2011. №2, s.59-61

13. Sailov R.A. Quruma prosesinin xam-pambığın komponentlərinin keyfiyyətinə təsiri /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev //Nəzəri və Tətbiqi mexanika, - Bakı:- 2011.№3,- s. 20-23.

14. Sailov R.A. Xam-pambığın qızıqma orağının buntun ümumi temperaturuna təsiri /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev // Nəzəri və Tətbiqi mexanika, - Bakı:- 2012. №1,- s.24-26.

15. Sailov R.A. İstilik agentinin toxumluq çiyidin böyümə enerjisinə və cücərmə faizinə təsiri // Beynəlxalq Elmi-Praktiki konfrans, - Bakı:- 2012,- s. 856-859.

16. Sailov R.A. Xam pambığın mexaniki rəqsi zamanı havakeçirmə qabiliyyətinin sürətləndirilməsinin tədqiqi //- Bakı: Nəzəri və Tətbiqi Mexanika, - 2014. №3, s. 26-27.

17. Саилов Р.А. Универсальное уравнение расчета кинетики сушки хлопка-сырца /R.A.Саилов, Ф.А.Валиев //Естественные и технические науки, - Москва:- 2014. №9, с. 335-339

18. Sailov R.A. İzoterma şəraitində pambığın istilik keçirmə qabiliyyətinin nəzəri tədqiqi // Nəzəri və Tətbiqi Mexanika, - Bakı:- 2014. №3, - s. 95-96

19. Sailov R.A. İstilik agentinin toxumluq xam-pambığın keyfiyyətinə təsiri //Beynəlxalq Elmi-Praktiki konfrans, - Bakı: - 2014, - s. 866-870

20. Sailov R.A., Vəliyev F.Ə. Xam-pambığın sıxlığının hava keçirmə qabiliyyətinə təsirinin tədqiqi. //Beynəlxalq Elmi-Praktiki

konfrans, - Bakı: - 2014, - s. 352-354.

21. Саилов Р.А. Определение границы объема источника тепла при самосогревании хлопка-сырца в бунте. // - Москва: Естественные и технические науки, - 2015. №2, - с.122-126.

22. Саилов Р.А., Велиев Ф.А. Влияние сроков уборки на количество и качество хлопка-сырца в условиях Азербайджана // European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences. International Scientific conference, - Held in Vienna Austria: - 2015, - с. 54-57

23. Sailov R.A., Vəliyev F.Ə. Azərbaycanca pambığın ilkin emalının və istehsalının perspektivləri /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev //Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti Elmi əsərləri, - 2016. №3, - s.17-19.

24. Sailov R.A. Xam-pambıq buntunda hava axınının quruma prosesinə təsiri. /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev // Nəzəri və Tətbiqi mexanika, - Bakı:- 2016. №2, - s.47-49.

25. Sailov R.A. Xam-pambıq buntunda hava axınının quruma prosesinə təsiri /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev //Nəzəri və Tətbiqi mexanika, - Bakı:- 2016. №2, -s. 45-47

26. Sailov R.A., Vəliyev F.Ə. The formation of selfheating process in the raw cotton mass /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev // Machine science, - Bakı:- 2016. №1, s. 57-60.

27. Sailov R.A. Saxlanma müddətinin xam-pambığın çiyidinin yetişməsinə və keyfiyyətinə təsiri /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev //Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi əsərləri, - Gəncə: - 2017. №1,- s. 23-25.

28. Sailov R.A. Determination of the heat distrbution in the raw gotton pasced in the coil /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev // “Eureka: Physics and Engineering”, -Tallin: - 2017. Number 3. Volume 3(10) . - s. 3-11.

29. Sailov R.A. Researchothe of into the process of mechanical formation of the upper part of a raw cotton bundle // - Xarkov: Eastern-european journal of enterprise techno-logies enterprise -2017 № 4/1 (88).- s. 56-62.

30. Sailov R.A. Xam-pambıq buntunun həcmi sıxlığının mahlıc və çiyidin keyfiyyətinə təsiri /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev // Azərbaycan Milli

Elmlər Akademiyası Gəncə bölməsi Xəbərlər məcmuəsi, -Gəncə:- 2017. №3, - s. 71-75.

31. Саилов Р.А., Велиев Ф.А. Определение точки падения комка хлопка во время механического бунтования // Azerbaijan Technical University. International Scientific and Technical Conference Problems of Metallurgy and Materials Science, - Bakı: - 2018. №1, - s. 57-60.

32. Sailov R.A. In fluence of storage of storage time and fleshiness of raw cotton in riot on the growth of cohes iveness of weed impurities /R.A.Sailov, F.Ə.Vəliyev // Easstern-European ropean journal of enterprise technologies, - Хорков:- 2018. №3/1 (93), - s. 78-83.

33. Sailov R.A., Vəliyev F.Ə. Azərbaycan Respublikasında xam pambığın istehsalı və emalının perspektivləri // Respublika Elmi – praktiki konfrans, - Bakı: - 25 aprel,- 2018, -s. 105-108

34. Sailov R.A., Nuriev M.N. Development of Devsike for Continuous Monitoring Parametr of winding structure of Textile Bobbing /R.A.Sailov, M.N.Nuriev //- Ingeneria Solidaria. ISS N(en Linka)2357-6014. - Kolumbiya:- 2018. №15, - s. 3-10.

35. Sailov R.A., 1,2 - Устройства для предотвращения смерзания сыпучих грузов, ixtira 043466 Beynəlxalq patent /Həbibov F.H.

36. Sailov R.A., -Xam pambıq buntunun yaradılma üsulu, İxtira i2022 0052 Azərbaycan Respublikası /Vəliyev F.Ə.

37. Sailov R.A., -Устройства для образования вентиляционного канала в пологих скирдах хлопка и сена, İxtira №045718 Beynəlxalq patent /Həbibov F.H.

38. Sailov R.A., - Xam pambıq, ot və quru yem tayalarında hava vuran kanallar yaratmaq üçün qurğu. N F 2023 0002. Azərbaycan Respublikası /Həbibov F.H., Vəliyev F.Ə.

39. Sailov R.A., -Tayalarda ventilyasiya kanalı yaratmaq üçün qurğu. N F 2023 0001. Azərbaycan Respublikası /Həbibov F.H., Vəliyev F.Ə.

40. Sailov R.A., -Устройство для образования вентиляционного канала в скирдах хлопка и сена, İxtira №045690 Beynəlxalq patent /Həbibov F.H.

41. Sailov, R.A. Самоорганизация самосогревания и

распространение тепла в массе хлопка сырца // Proceedines of XII international scientific and practical konference, - Kiev: -February 5-7, 2024, - с. 316-320.

42. Sailov R.A. Исследование скорости распространения звука в хлопковой среде // Proceedines of XII international scientific and practical konference, -Kiev:- February 5-7, 2024, - 321-324.

43.For being an active participant in VI International Scientific Practical Conferense, Berlin:- 12-14 Februaru, - 2024.

44. Sailov R.A. Research on the Medhod gor Determininq the Interacrio of Cotton With the Working Bodies of Cotton Gins. //- Polşa: Fibres textles in Eastern Eurepe. – 2023. №30(6), -74-79.

45. Sailov R.A. Investiqation of the Process of Seperation of Fibres From Seeds Durinq Roll Ginninq.//- Polşa: Fibres textiles in Eastern Eurepe. - 2023. №10, -s. 1-4

Həmmüəllifli işlərdə iddiaçının iştirakı:

1,2,3,4,5,6,8,19,21,29,41,42,43,44,45, - işlər müəllif tərəfindən müstəqil yerinə yetirilmişdir;

7,11,12,13,14,15,16,17,18,22,23,24,25,26,27,28,30,31,32,33,34,35,-işləri həmmüəlliflərin qismən iştirakı ilə yerinə yetirilmişdir.



Dissertasiyanın müdafiəsi 13 iyun 2025-ci il tarixində saat 14⁰⁰-da Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.02 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ 1010, Bakı şəhəri, Azadlıq prospekti 34.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 08 may 2025-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 30.04.2025

Kağızın formatı: 60 x 84 1/16

Həcm: 77661 işarə

Tiraj: 100