



**LATVIJAS UNIVERSITĀTES
ZINĀTNISKIE RAKSTI**

ACTA UNIVERSITATIS LATVIENSIS

572

**НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА
ТОВАРОВ НАРОДНОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ**

L A T V I J A S U N I V E R S I T Ā T E

Nepārtikas produktu prežzinības katedra

TAUTAS SAIMNIECĪBA

TAUTAS PATĒRĪVA PREČU
KVALITĀTES KOVĒRTĒŠANA

Zinātniski raksti
572. sējums

Latvijas Universitāte
Sociālo zinātņu fakultāte
Ekonomikas un sociālo zinātņu katedra
Rīga, 1992

Latvijas Universitāte
Rīga 1992

ЛАТВИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра товароведения непродовольственных товаров

НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ
НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Научные труды

Том 572

Латвийский университет

Рига 1992

Экономика. Определение качества товаров народного потребления: Научные труды/ Отв.ред. И.В.Скардс. Т.572.- Рига: ЛУ. - 204 с.

Krājumā ievietotie raksti saistīti ar prečzinības teorētiskajiem un praktiskajiem jautājumiem, tajos dotas rekomendācijas rūpniecībai sortimenta paplašināšanas un pārtikas un nepārtikas preču kvalitātes uzlabošanas jautājumos.

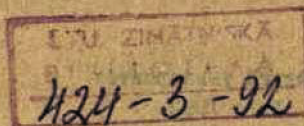
Darbs paredzēts prečziņiem un citiem tirdzniecības speciālistiem, rūpniecības zinātniskajiem un inženiertehnikajiem darbiniekiem. To varēs izmantot arī augstāko mācību iestāžu prečzinības specialitāžu vecāko kursu studenti.

В сборнике опубликованы статьи, касающиеся общетеоретических и практических вопросов товароведения, даны рекомендации промышленности по обновлению ассортимента и улучшению качества продуктов питания и непродовольственных товаров.

Работа предназначена для товароведов и других специалистов торговли, научных и инженерно-технических работников промышленности, а также может быть использована студентами старших курсов товароведческих факультетов вузов.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Скардс И.В. (отв.ред.), Карлсоне И.М., Бражинока Л.В.



Латвийский
университет,
1992

Содержание

1. Skārds I., Karlsonē I. Inhibitoru noteikšana pienā un piena produktos	6
2. Skārds I., Karlsonē I. Riboflavīna un laktoperoksidāzes noteikšana pienā	40
3. Skārds I., Karlsonē I. Piridoksīna noteikšana pienā	45
4. Цауркубуле К.Л., Давидьян К.Н. К вопросу об усадке кружев	53
5. Цауркубуле К.Л., Лютых О.А. Критический анализ содержания стандартов на показатели качества текстильных материалов и методы их определения	62
6. Цауркубуле К.Л., Патмалниче И.В. Влияние релаксационных процессов на изменение потребительских свойств шерстяных костюмных тканей	77
7. Скардс И.В., Райчулис Я.П. Возможная роль свободных радикалов кислорода при регидратации сушеных хлебопекарных дрожжей	89
8. Стразд Г.Э., Литвак А.С., Бриедис Ю.Э. Влияние многократного циклического растяжения с истиранием на прочность пряжи	137
9. Стразд Г.Э., Бриедис Ю.Э. Влияние авиважной обработки шерстяной пряжи на обривность и качество су-ровых тканей	141
10. Briede M., Čalkovska S., Bambiņa J., Goldšteins A. Putu poliuretāna ripora 6Tā dažu fizikāli mehānisko īpašību pētījumi ar ultraskaņas metodi	148
11. Briede M., Goldšteins A., Grigule I. Apstaroto ādu fizikāli mehānisko īpašību pētījumi ar ultraskaņas metodi	156
12. Bražinska L. Proteolīze ziedputekšņos tū uglebāšanas laikā	167
13. Krūze M. Rezozurina spektra izmaiņas kaltētu maizes raugu šķīdumā	169
14. Vidnere M., Leičenko I. Precas ražošanas un pētī- lības kultūra	171
15. Olhovko E., Vidnere M., Leičenko I. Apkārtējās vi- des piesārņojuma likvidēšanas problēmas	176
16. Решаля Ф.А., Виднере М.А. Некоторые вопросы финан- сово-кредитных методов стимулирования качества производства легкой промышленности Латвии	181

I. Skārds, I. Karlsons
Latvijas Universitāte

INHIBITORU NOTRIEKŠANA PIENĀ UN PIENA PRODUKTOS

Pienā var nokļūt vielas, kuras kaitīgas cilvēka organismam un negatīvi ietekmē dažādu piena produktu izgatavošanu. Pie tādām pieskaitāmi mazgāšanas līdzekļi, veterinārajā medicīnā izmantojamās vielas, piemēram, formalīns, hlorkaļķis, smago metālu sāļi (Ag, Hg u.c.), hlors, jods, ūdeņraža peroksīds, kālija permanganāts, spirti, organiskās un neorganiskās skābes u.c. Visas šīs vielas sauc par inhibitoriem.

Darot no šīm vielām var nokļūt pienā, nekārtīgi dezinficējot slaukšanas iekārtas un traukus, kā arī izmantojot šīm nolūkam nepiemērotus preparātus.

Pienā pāriet arī daļa medikamentu, kurus izmanto slimo govju ārstēšanai. Šīs vielas kavē vai pat pilnīgi izslēdz dažādu mikroorganismu attīstību, arī tēdu, kurus izmanto piena pārstrādes rūpniecībā.

Visbiežāk veterinārajā medicīnā mastīta un citu iekaisuma procesu ārstēšanai izmanto antibiotikas. Liela daļa antibiotiku pēc to lietošanas pāriet pienā. Visvairāk antibiotiku izdalās pienā pirmajās slaukšanas reizēs pēc to lietošanas. Ar katru nākošo slaukšanas reizi to daudzums pienā samazinās. Tāpēc nedrīkst izmantot uzturā no tādām govīm iegūtu pienu, kuru ārstēšanā izmantotas antibiotikas. Literatūrā norādīts, ka šādu pienu nedrīkst lietot uzturā 70-100 stundas pēc ārstēšanas kursa pabeigšanas.

Antibiotikas var arī nokļūt pienā, izbarojot govīm citiem dzīvniekiem, piemēram, cūkām paredzētu barību, kurai tās speciāli pievienotas.

Piens, kurā satur antibiotikas, tiek uzskatīts par falsificētu, un tā lietošana uzturā ir ļoti kaitīga, jo cilvēka organisms ar laiku kļūst pret antibiotikām nejūtīgs. Cilvēka zarnu traktā atrodas noteikta mikroflora, antibiotikas izraisa šo mikroorganismu ģenētiskā koda (deoksiribonukleīnskābes - DNS) izmaiņas un notiek to mutācija. Ja cilvēks nopietni saslimst, ārstēšanā izmantotās antibiotikas neiedarbojas. Šāda piena lietošana uzturā var pat izraisīt dažādas kaitīgas blakus reakcijas, piemēram, pārlieku lielu organisma jutību (hipersensivitāti) pret penicilīnu. Hipersensivitāte izveidojas galvenokārt tad, ja organisma šo vielu saņem atkārtoti. Dažkārt cilvēka organismā izveidojas pret penicilīnu antivielas, kuras var izraisīt pat šoka stāvokli. Atsevišķos gadījumos regulāra antibiotiku saturoša piena lietošana uzturā var izraisīt pret antibiotikām izturīgu mikroorganismu (īpaši stafilokoku) rašanos cilvēka organismā.

Penicilīns nāvējoši iedarbojas uz dažiem mikroorganismiem, ja tā koncentrācija pienā ir pat 0,05 vien/ml. Citu antibiotiku koncentrācija pienā, lai nonāvētu mikroorganismus, nepieciešama no 0,05 līdz 5 vien/ml.

Tā kā jau nelielas antibiotiku koncentrācijas traucē mikroorganismu attīstību, tad šādu falsificētu pienu nevar izmantot skābpiena produktu, siera, dažādu tīrkultūru un sviesta iegūšanā, jo pienam pievienotā mikroflora normāli nefunkcionē, kā rezultātā iegūst zemas kvalitātes pienu produktus.

Tāpat antibiotiku saturoša piena izmantošana organismā var izraisīt visdažādākās negatīvās reakcijas, kā arī radīt ievērojamus zaudējumus piena pārstrādes rūpniecībā. Tāpēc visā pasaulē inhibitoru noteikšanai pienā tiek pievērsta ļoti liela uzmanība.

Firmās inhibitoru konstatēšanas metodes tiek izstrādā-

tas jau pagājušā gadu simtenī. Viens no pirmajiem, kurš nodarbojās ar šo jautājumu, bija Roberts Kohns. Viņš ieteica speciālas, izkoltētas baktēriju kultūras ievietot pārbaudāmajā piens paraugā, izturēt tajā noteiktu laiku, pēc tam šo pienu izsēt uz agara plātes un novērot baktēriju augšanu. Atkarībā no baktēriju augšanas intensitātes noteica inhibitoru klātbūtni pienā.

Šādi pētījumi tika turpināti, un jau mūsu gausimta sākumā zinātnieki izpētīja, ka inhibitoru efekts lielā mērā atkarīgs no mikroorganismu veida, to izturēšanas laika produktā un vides temperatūras. Augstākā temperatūrā un skābākā vidē inhibīcija palielinās.

Arī mūsdienā modernās metodes balstās uz t.s. bioloģisko testu izmantošanu inhibitoru klātbūtnes noteikšanai pienā. Šo metožu pamatā ir tādu baktēriju pievienošana pienam, kuras ļoti jūtīgas pret dažādiem inhibitoriem un to klātbūtnē nevaikojas un nefunkcionē. Pēc šo baktēriju fizioloģiskās aktivitātes spriež par inhibitoru klātbūtni pienā. Šim nolūkam parasti izmanto pienskābes baktērijas, kuru galvenais rūgšanas produkts ir pienskābe.

Valsts standartā VS 23454-79 norādīta metode inhibitoru klātbūtnes noteikšanai pienā, pievienojot paraugiem mikroorganismus *Streptococcus thermophilus*, kuri reducē krāsvielu rezozurīnu.

Rezozurīns oksidētā stāvoklī ir zilā krāsā, tāpēc piena paraugs pēc krāsvielas pievienošanas iegūst zilu nokrāsu. Mikroorganismas *Streptococcus thermophilus* vairošanās procesā samazina pienskābes oksidēšanas-reducēšanas potenciālu (E), kā rezultātā rezozurīns reducējas un pakāpeniski zaudē zilo krāsu. Ja piena paraugs satur inhibitorus, pievienotie mikroorganismi nevaikojas un rezozurīnu nereducē, tāpēc zilā krāsa neizzūd vai kļūst ļoti maz. Šis princips ir inhibitoru noteikšanas metodes pamatā.

Pēc standartē norādītās metodes inhibitoru daudzumu pienā nosaka ar mikroorganismu *Streptococcus thermophilus* palīdzību, inhibējot to sterilā vāģpienā 42,1°C temperatūrā 16 līdz 18 stundas. Standartā arī norādīts, ka šo kultūru, uzglabājot 6-8°C temperatūrā, drīkst uzglabāt 1-2 dienas.

Pārbaudāmo piena parauga 10 min. karšā $37\pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatūrē, pēc tam atdzesē līdz $43\pm 2^{\circ}\text{C}$, pievieno 3 % pārbaudes kultūru un ietur 2 stundas $42\pm 1^{\circ}\text{C}$ temperatūrē. Pēc inkubēšanas paraugam pievieno 0,005 % (0,05 mg/ml) rezozurina, inkubē vēl 15 min. un vizuāli novērtē parauga atkrāsosšanās pakāpi. Ja piens satur inhibējošas vielas, tas ir zilā, zili-violētā vai violētā krāsā. Turpretī inhibitorus nesaturošie paraugi kaudē zilo krāsu un iegūst baltu vai rozā nokrāsu.

Šai standartā norādītajai metodei ir ievērojami trūkumi.

Pirmkārt, standartā norādīts, ka kolekcijas kultūru var uzglabāt 3 mēnešus $6 - 8^{\circ}\text{C}$ temperatūrē, pārsējot ik pēc 10 - 14 diennaktīm. Nav norādīts, ka pēc 3-4 reišu pārsēšanas jāpārbauda šīs kultūras jutība pret inhibitoriem. Tā kā triju mēnešu laikā kultūra tiek pārsēta 7-9 reizes, tad praktiski šādi mikroorganismi jau ir mainījuši savu fizikālo stāvokli un kļuvuši mazjūtīgi pret inhibitoriem.

Otrkārt, rezozurina krāsas izmaiņu reducēšanās laikā nosaka vizuāli, tādēļ metode ir subjektīva un ļoti mazjūtīga, jo cilvēka acs sarkanā gaismas diapazonā, kuru absorbē rezozurina, uztver ļoti vāji. Standartā arī norādīts, ka ar šo metodi var noteikt tikai 0,01 mega vienības mililitrū penicilīnu, t.i., 10000 vien/ml, vai 0,05 mg/ml formalīnu un 0,1 mg/ml H_2O_2 . Tāpēc standarta metodes izmantošanai nav nekādas praktiskas nozīmes, jo ar tās palīdzību iespējams noteikt tikai ļoti lielus inhibitoru daudzumus, kādi praksē reti sastopami. Turpretī nelielas inhibitoru koncentrācijas, kādas nokļūst pienā ar barību vai medikamentiem, noteikt nav iespējama.

Treškārt, standartā norādītā pievienojamā rezozurina koncentrācija 0,05 mg/ml ir tik liela, ka pati var negatīvi ietekmēt mikroorganismu vairošanos. Tāpēc standartā norādīts, ka rezozurina jāpievieno tikai pēc mikrofloras attīstības, t.i., pēc noteikta piena parauga inkubācijas laika. Līdz ar to analīzes veikšanai nepieciešamas vairākas stundas.

Ceturtkārt, rezozurina reducēšanos mikroorganismu darbības rezultātā var noteikt tikai pēc apmēram trijām stundām. Šajā

laika periodā piens paraugā var uzkrāties tik daudz pienakābes, ka tā pati inhibē streptokoku attīstību. Ja pārbaudes kultūra nav pilnīgi tīra, skābē vidē labāk attīstās pienakābes nūjiņas, kuras stipri izturīgākas pret antibiotikām un citiem inhibitoriem, kā rezultātā iegūst nepareizus rādītājus, t.i., rezozurīns atkrāsojas, kaut arī piens satur inhibitorus.

Piektkārt, standartē norādīts, ka pārbaudes kultūra jāgatavo, kultivējot sterilā vāģpienē iesētos *Streptococcus thermophilus* 16-18 stundas. Pēc mūsu novērojumiem tas saistīts ar ievērojamu piena skābuma palielināšanos (lielāks par 200 °°), kas traucē ilgstošu kultūras aktivitātes saglabāšanos, jo mikroorganismu attīstība ir izgājusi no lagfāzes, t.i. vairs neairojas, tāpēc to aktivēšana jāšāk no gala - ar lagfāzi.

Lai pilnveidotu inhibitoru noteikšanas metodes, izmantojot bioloģiskos testus, nepieciešams iepazīties ar pienakābes baktēriju un rezozurīna īpašībām.

Pienakābes baktērijas neveido pigmentus, nereducē nitrātus un nitrītus, to citohromi nerada katalāzi, bet dažas grupas producē peroksidāzi, kura sašķēļ ūdeņraža peroksīdu.

Pienakābes baktērijas iedala divās lielās grupās - homofermentatīvās un heterofermentatīvās. Homofermentatīvās baktērijas rūgšanas procesā veido galvenokārt pienakābi un tikai nelielus citu produktu (gaisošās skābes, etilspirtu, oglekļa dioksīdu u.c.) daudzumus. Heterofermentatīvās blakus pienakābei veido arī oglekļa dioksīdu, etiķskābi, etilspirtu patērējot šim nolūkam līdz 60 % rūgšanas procesā izmantotajam heksozu.

Pienakābes baktērijas pieskaitāmas *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* un *Pediococcus* dzimtām.

Lactobacillus dzimtu savukārt iedala 3 apakšgrupās: *Streptobacterium*, *Thermobacterium* un *Betabacterium*. Tās nav starpā atšķiras pēc vairākām pazīmēm. Piemēram, termofilās baktērijas atšķirībā no strepto- un betabaktērijām aug +45°C, bet neaug +15°C temperatūrā, to sūnas ir geras, pavēdienvērtīgas, kolonijas grupulīnas. Betabaktērijas at-

Šķirībā ne pārējām divām apakšgrupām ogļhidrātā i vidē veido oglekļa dioksīdu.

Pienskābes baktēriju augšanu stimulē arī daži peptīdi, purīni (adenīns, hipoksantīns, guanīns) un piridīni (uracils, timīns u.c.), taukskābes (etiķskābe, oleīnskābe u.c.), kā arī citronskābe, kuru speciāli pievieno barotnēm.

Homofermentatīvās pienskābes baktērijas rūgšanas procesā izmanto galvenokārt glikozi, pārvēršot to pienskābē. Daudzas pienskābes baktērijas bez glikozes pārraudzē arī citus cukurus, piemēram, pentozes, fruktozes u.c.

Tā kā katrai pienskābes baktēriju grupai nepieciešamas atšķirīgas sarežģītas barotnes, un jauktās populācijās dažas grupas aug lēnāk nekā citas, tad atsevišķu tīrkultūru izdalīšanai un to aktivitātes saglabāšanai ir visai sarežģīts process.

Pienskābes baktēriju tīrkultūru iegūšanai jāizmanto tādas vietas, kuras satur attiecīgo optimālo barotni, bet reti svešu mikroorganismu augšanu. Kā piemēru var minēt barotni MRS, kura satur rauga ekstraktu - 0,5 %, gaļas ekstraktu - 1 %, peptonu - 1 %, glikozi - 2 %, citronskābes amonjaka sāļi - 0,2 %, etiķskābes nātrija sāļi - 0,5 %, tvīn-80 - 0,1 %, KHPO_4 - 0,2 %, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,02 %, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ - 0,05 %. Barotnes skābumam jābūt 6,2-6,6 pH.

Tiek izmantots arī barotne MRS-I, kuru gatavo, pievienojot vienam litram MRS 0,2 g cisteīna, 5 ml rauga autolizāta un 100 ml aknu ekstrakta.

Pienskābes baktērijas var izdalīt arī barotnē, kura satur 10 % kāpostu vai burkānu novārījuma, 1 % peptona, 2 % glikoze un 8-10 % etilspirta, kurā nonāc otru mikroorganismu darbību. Pēdējo pievieno tikai pēc zināma barotnes inkubācijas laika - apmēram pēc 16-24 stundām. Pēc tam gatavo izsējumu uz tēda paša sastāva agara vietas, tikai bez spirta, kurai pievieno 4 % sasmalcināta krīta. Pienskābes baktērijas, augot uz šādas vietas, apakšējam kolonijai veido dzidru zonu, kurā rodas, nešķīstošajiem kalcija sāļiem pārvērtoties par šķīstošu kalcija laktātu.

Ir pazīstamas arī citas vides pienskābes baktēriju izdalīšanai. Dažu pienskābes baktēriju izdalīšanu nepieciešams veikt atmosfērā, kura satur H_2 un CO_2 .

Ilgstošai uzglabāšanai pienskābes baktērijas sasaldē šķidrā slāpekļa ta. peratūrā. Sasaldēšanai var izmantot dažādas barotnes, piemēram, MFS-I, kura satur līdz 0,25 % glikori vai arī citas vides, pievienojot tām 8-12 % etilspirta.

Pienskābes baktērijas ļoti plaši izplatītas dabā. Tās atrodas gandrīz visos augu un dzīvnieku valsts materiālos, kuri satur ogļhidrātus, olbaltumvielas, minerālvielas u.c. barības vielas. Pienskābes baktēriju funkcionēšana cieši saistīta ar citu mikroorganismu darbību. Uz daudziem mikroorganismiem tās iedarbojas antagoniski, kas saistīts ar pienskābes producēšanas šo baktēriju darbības rezultātā. Dažas pienskābes baktērijas izdala antibiotikas, piemēram, *S.lactis* sintezē lizīnu, *L. acidophilus* - acidofilīnu un lactocidīnu, *L.brevis* - brevīnu u.c. Visplašāk izplatīts niziņš - polipeptīds, kurš iedarbojas bakteriostatiski uz propionskābes baktērijām un stafilokokiem, bet nenomāc gram pozitīvs baktēriju un raugu augsni.

Dažas pienskābes baktēriju grupas producē peroksīdus, kuri pat zemās temperatūrās (5 - 7°C) nomāc citas mikrofloras attīstību.

Literatūrā ir ziņas, ka atsevišķas pienskābes baktēriju grupas var producēt tādus B grupas vitamīnus un aminoskābes, kas nepieciešamas citu mikroorganismu attīstībai. Tādā veidā mikroorganismam viens otru stimulē. Piemēram, raugi var producēt vielas, kas nepieciešamas pienskābes baktēriju darbībai, tādēļ pēdējās raugu klātbūtnē aug pat nepiamērotās vidēs.

Piens pēc izaleukšanas satur vairākus tūkstotus mikroorganismu vienību mililitrā, kuri tur nokļūst no dzīvnieka ēdas, tēmaņa, traukiem, aparatūras, gaiss, apkalpojošā personāla u.c. Pienā, ievērojot sanitāros un ukša.aa apstākļus, pārsvarā atrodas mikroceki un nedaudz enterokoku.

Sliktos slaukšanas apstākļos vienā mililitrā piena var iekļūt pat simtiem tūkstošu un miljonu baktēriju. Netīrs piens satur enterobaktērijas, pienskābes, pūšanas un citas baktērijas.

Tikko iegūtam svaigam pienam ir baktericīdas īpašības, t.i., tajā mikroorganismi nevaro izdzīvot. Šīs īpašības saistītas ar tādu fermentu klātbūtni pienā, kur mikroorganismus neārdā. Šo periodu sauc par baktericīdo fāzi, un tās ilgums atkarīgs no piena temperatūras. Ja pienu pēc slaukšanas tūlīt atdzesē, baktericīdā fāze turpinās 24 - 48 stundas, bet neatdzesētā pienā tā nepārsniedz 2 stundas.

Pēc baktericīdār fāzes izzušanas soko jauktās infekcijas fāze, kad sāk attīstīties visi pienā esošie mikroorganismi. Pāreja no baktericīdās uz jauktu fāzi nenotiek pēkšņi, jo dažādi mikroorganismi nevienādi reaģē uz piena baktericīdām īpašībām. Šī fāzes beigās pienā pārsvārā ir pienskābes baktērijas. Pēc tam sākas pienskābe streptokoku atmiršana un pienskābes nūjiņu daudzuma r kāponiska palielināšanās. Pēc pietiekami lielas piena paskābināšanās seko fāze, kurā attīstās raugi un micellārās sēnes, kuras izdala organiskās skābes. Tās savukārt veicina pūšanas mikroorganismu attīstību, kuri sadala pienu olbaltumvielas līdz organiskam kaitīgiem savienojumiem.

Ja piens pēc iegūšanas nekevējoši netiek atdzesēts, tajā esošie fermenti sāk aktīvi darboties. Par to liecina ūdeņraža peroksīda un amonjaka daudzuma palielināšanās. Pienā ir visdažādākie fermenti, tai skaitā ksantindehidrogenāze, kura vispirms pārvēršas par ksantīnoksidāzi, bet pēc tam, izmantojot gaisa skābekli, ksantīnu un hipoksantīnu, rada ūdeņraža peroksīdu. Pienā ir nedaudz izšķīdināts skābeklis, bet tā daudzums var palielināties, ja slaukšanas, kūšanas vai transportēšanas laikā piens tiek samaisīts ar gaisu. Jo vide sārmaināka, jo šī reakcija - ūdeņraža peroksīda rašanās - notiek ātrāk. Tas nozīmē, ka piens nedrīkst arī neliela daudzuma saturēt mazgājamo līdzekļus, jo tie palielina sārmainību.

Kā blakus negatīva parādība šajā reakcijā ir t.s. superoksidradikāļa (O_2^-) rašanās, kas bojā vērtīgos piena taukus - rada hidroperoksīdus.

Tādē, ja ūdeņraža peroksīdu daudzums pienā palielinās, tas sācis bojāties.

Piena bojāšanās procesā palielinās arī amonjaka daudzums. Tas saistīts ar to, ka sabrūk pienā esošie purīni, un amonjaks ir purīnu sabrukšanas gala produkts.

Amonjaka daudzuma palielināšanos izraisa arī proteolītisko fermentu darbība - tie sadala olbaltumvielas, t.i., izraisa piena olbaltumvielu proteolīzi līdz amonjakam.

Vēl viens ūdeņraža peroksīda un amonjaka palielināšanās avots ir piena netīrība, jo virca un māali satur ksantīnu un hipoksantīnu, kurus izmanto kā substrātu ksantīnoksidāze un gale rezultātā rada ūdeņraža peroksīdu un amonjaku.

Proteolītiskie fermenti ne tikai sadala olbaltumvielas, bet pārvērš arī ksantīndehidrogenāzi par ksantīnoksidāzi, kura veic iepriekš aprakstīto piena bojāšanos.

Silto pienu nedrīkst lietot klāt atdzesētajam, jo aukstā pienā ir vairāk izšķīdis gaisa skābeklis, kurā nepieciešams fermenta ksantīnoksidāzes darbībai. Līdz ar to piena bojāšanās process paātrinās, kā rezultātā rodas ūdeņraža peroksīds un amonjaks.

Piena saglabāšanai lieto termisko apstrādi - pastemizāciju vai sterilizāciju. Pasterizāciju var veikt dažādos režīmos, piemēram, izturot pienu 30 min. 63-65°C vai 15-20 sek. 74°C temperatūrā, kā arī uzkaršējot līdz 85-87 grādiem. Viens neefektīvākajiem piena saglabāšanas paņēmieniem ir tā sterilizācija - 30 min. ilga izturēšana 105-115°C temperatūrā.

Pienā var būt arī dažādi dabiski inhibitori, kas kavē mikrofloras attīstību. Mikroorganisma vairošanos kavē arī bakteriofāgi. Tās, piemēram, strapatokoku fāgi ir visai izplatīti koppienā. Tie var strasties arī pasterizētā pienā, panīgās, sūkalās, siersa toveros. Dabiska bakteriofāgu avots ir augšene un augi. Pienā tie nokļūst ar barību, caur dzīvnieku ādu, tešmeni. Fāgus var inaktivēt, pienu karšējot 90°C temperatūrā ne mazāk kā 30 min.

Kā jau tika minēts, piena mikroflora dažādi reagē pret inhibitoru klātbūtni. Visjūtīgākā ir piena streptokoku grupa, kuras pārstāvji pēc šīm īpašībām savā starpā atšķiras. Mezoīlie streptokoki, kā piemēram, *S.lactis*, *S.cremoris*, *S.diacetilactis*, *S.aceticus* un *S.leuconostoc*, kuru optimālā attīstības temperatūra ir 25-30° C, maksimālā - 40-43° C, bet minimālā - 10° C, salīdzinot ar termofilajiem streptokokiem, piemēram, *S.thermophilus*, kuri vislabāk vairojas 40-45° C temperatūrā, ir stipri nejūtīgāki pret inhibitoriem.

Dienā, pārbaudes kultūru pārsēšanas laikā termofīlie streptokoki var piesārņoties ar mezofīlijiem streptokokiem vai pat enterokokiem - zarnu trakta iemītniekiem, kuri pret inhibitoriem ļoti izturīgi un spēj augt un vairoties pat palielinātā sāls koncentrācijā un plašā temperatūras intervālā. Kaut gan enterokoku optimālā vairošanās temperatūra ir 48° C, tie var funkcionēt pat 10-14° C temperatūrā un 6,5 % sāls vidē. Enterokoki ļoti izturīgi arī pret karsēšanu un saglabā dzīvotspēju, piemēram, 30 min. 63° C temperatūrā un iztur īslaicīgu uzkaršēšanu līdz 80-85° C.

Pienskābes nūjiņas ir mazāk jūtīgas pret inhibitoriem nekā koki. Termofīlās nūjiņas, kuru optimālā attīstības temperatūra ir 37-45° C, minimālā - 22-23° C, maksimālā - 50-55° C, attīstoties pienā, rada ievērojami vairāk pienskābes un var vairoties daudz skābākā vidē nekā streptokoki. Tādēļ, uzglabājot streptokoku pārbaudes kultūru, kurai piemaisātas pienskābes nūjiņas, pēdējās saglabājas labāk. Termofīlās nūjiņas bieži sastopamas vecās pārbaudes kultūrās, jo tās ļoti izturīgas un skābē vidē neiet bojā. Tās var arī nokļūt pārbaudes kultūrās pārsēšanas laikā sterilā vājiņā, kurā ne reti piesārņots ar termofīlajām nūjiņām. Ja analizēm izmanto šādu nepietiekoši tīru pārbaudes kultūru, var iegūt nepareizus rezultātus, jo pienskābes nūjiņas spēj vairoties un radusēt rezosurīnu arī inhibitoru klātbūtnē.

Pārbaudes kultūras var būt piesārņotas arī ar stafīlokokiem, iri spēj ļoti ātri piemēroties antibiotikām un

kļūst pret tām izturīgi. Tikpat izturīgi stafilokoki ir pret apkārtējās vides fizikālajām izmaiņām - tie var augt pat 7-12 % sāls un 30-40 % cukura vidē. Tā kā stafilokoki ne-
vairojas skābē vidē, to piemaisījumus var saastapt tikai
svaigēs pārbaudes kultūrās.

Lai pārbaudes kultūras nepiesārņotos, tās periodiski jā-
atjauno, izsējot uz cietas vides un izdalot termofīlo strep-
tokoku kolonijas. Izmantojot piena analīzēm standarta me-
todi, kurā nav norādīts, ka pārbaudes kultūra periodiski
jāatjauno un jāattīra no citu mikroorganismu piemaisījumiem,
pareisu rezultātu iegūšana ir maz ticama.

Ārzemju zinātnieki ieteica piena analīzēm izmantot ļoti
izturīgas termofīlās pienskābes baktērijas, kurās aug un
vairojas tik augstā temperatūrā, kādā pienskābes nūjiņas
iet bojā.

Pārbaudes kultūras efektivitāti var mazināt arī bakte-
riofāga klātbūtne kultūrā. Kaut gan bakteriofāgi galveno-
kārt iedarbojas uz mezofīliem pienskābes streptokokiem, ir
ziņas, ka tie bojā arī termofīlos streptokokus. Bakteriofā-
gu infekciju nevar novērst, mainot mikroorganismu kultivā-
cijas temperatūru, jo tie parasti attīstās optimālajā strep-
tokoku augšanas temperatūrā. Bakteriofāgus nevar arī iznī-
cināt, īslaicīgi uzkaršējot, jo tie izdzīvo pat pēc 15 min.
ilgas izturēšanas 75° C temperatūrā. Bakteriofāgi ir jūtīgi
arī pret hlora saturošiem preparātiem, tāpēc iespējams, ka,
lietojot ar bakteriofāgiem inficētas pārbaudes kultūras
hlora saturošu preparātu noteikšanai pienā, hlors vispirms
iznīcina bakteriofāgus un tikai pēc tam iedarbojas uz pār-
baudes mikroorganismiem.

Bakteriofāge attīstās tikai saimnieka - mikroorganisma
šūnā. Katram šūnas tipam ir raksturīgs savs bakteriofāgs.
Tas nozīmē, ka jauktā mikroorganismu kultūrā ar bakterio-
fāgu inficējas tikai vienu tipa mikroorganismus. To bieži
izmanto praktiskā piensaimniecībā tīrkultūru iegūšanai. Šim
nolūkam sagatavo jauktu streptokoku ieraugu, cerot, ka kāda
no kultūrām nebūs inficēta ar bakteriofāgiem.

Bakteriofāga un inhibitora efekts laika dinamikā atšķiras. Bakteriofāgs pirmajā brīdī pēc kultūras pievienošanas pienam maz traucē mikroorganismu attīstību. Tikai pēc 3-5 stundām sākas ievērojama mikroorganismu skaita samazināšanās bakteriofāga ietekmē. Inhibitoru efektam ir citāda laika dinamika. Pie inhibitorus saturoša piena parauga pievienotie pārbaudes mikroorganismi sākumā nemaz nevaicējas, tie atrodas pagarinātā lagfāzē. Ja inhibitoru koncentrācija nav sevišķi liela, tad mikroorganismu vairošanās sākas ar nokavēšanos. Tie nelielā logaritmiskā augšanas fāzē, kuras ātrums tomēr nedaudz samazināts. Ja analīzēm izmanto piesārņotas pārbaudes kultūras, inhibitoru klātbūtnē var attīstīties tikai pret tiem izturīgi mikroorganismi. Arī tīras pārbaudes kultūras gadījumā inhibitorus nejutīgie mikroorganismi var būt pašā pienā, ja tas iepriekš nav pietiekami termiski apstrādāts. Tie inkubācijas laikā nereducē rezorinā, paraugs atkrūsojas, un analīzē pienā esošos mikroorganismus neuzrāda.

Apkopojot iepriekšminēto, jāsecina, ka pārbaudes kultūras, kuras sastāv no termofiliem pienskābes streptokokiem, visbiežāk tiek piesārņotas ar termozsturīgām pienskābes nūlijām. Tas notiek tāpēc, ka nūlijas, pārbaudes kultūras pagatavojot, vaicējas straujāk nekā streptokoki. Tīras pārbaudes kultūras pagatavošanai jāizmanto pēc iespējas rūpīgi sterilizēts piens, kas samazina kultūras piesārņošanas iespējas, kā arī periodiski jāizdara izsējumi uz cietām barotnēm un jāizdala pārbaudēma izsantojamie mikroorganismi.

Lai pilnveidotu inhibitoru noteikšanas metodi, bija nepieciešams izpētīt rezorinā reducēšanās mehānismu.

Rezorinā reducēšanas analīzes laikā ietekmē vairāki faktori. Ja piens satur tādas baktērijas, kas patērē skābekli, tad paraugā samazinās oksidēšanās-reducēšanas potenciāls, un krāsviela reducējas. Otrs faktors, kas samazina oksidēšanās-reducēšanas potenciālu, ir ūdeņraža pāriešana no piena sastāvdaļām bakteriju izdalītajos produktos.

Oksidēšanās-reducēšanās potenciāls atkarīgs ne tikai no skābekļa koncentrācijas un baktēriju izdalītajiem reducējošiem ekvivalentiem, bet arī no parauga skābuma pakāpes. Sērmainākā vidē krāsas reducēšanās pastiprinās, skābā - palēninās. Tāpēc baktērijas, kuras izdala lielāku skābes daudzumu, reducēšanos kavē. Tas nozīmē, ka šai metodei ir noteiktas precizitātes robežas, un cilvēkiem, kuri šo metodi izmanto, labi jāzina pievienotās krāsvielas reducēšanās mehānisms, t.i., analīzes veikšanas laikā paraugu nedrīkst kratīt, lai tajā no gaisa neiekļūtu skābeklis un nepalīdinātos oksidēšanās-reducēšanās potenciāls.

Rezozurins svaigā pienā ir oksidētā stāvoklī un līdz ar to zilā krāsā. Pievienotajām baktērijām vairojoties, rezozurins pārvēršas reducētā formā - rezofurīnā, kuram rozā nokrāsa. Šīs formas rašanās notiek no +0,2 līdz +0,05 V potenciāla robežās. Šī reakcija nav vienkārša oksidēšanās-reducēšanās reakcija, jo, potenciālu no jauna palielinot, zilā krāsa neatjaunojas. Atkrāsošanās nenotiek momentāli, jo nepieciešams zināms laika sprādis, lai krāsa noreducētos. Oksidēšanās potenciālam vēl vairāk samazinoties, notiek jauna ķīmiska reakcija, kuras rezultātā krāsviela tālāk reducējas par hidrozozurīnu, kas ir bezkrāsains. Šī reakcija ir atgriezeniska. Tas nozīmē, ka piens, kas baktēriju darbības rezultātā rezozurīnu ir atkrāsojis, pēc caurpūšanas ar skābekli atgūst rozā krāsu, bet ne zilu. Literatūras pētījumi liecina par to, ka pēc mūsu zemas standartiem rezozurīnu pievieno apmēram 10 reizes vairāk nekā ārzemēs. Tā kā tas var ietekmēt pašu baktēriju attīstību, tad krāsvielu pievieno pēc inkubācijas perioda, kas savukārt nedod iespēju nepārtraukti sekot krāsas izmaiņām. Pasaules rūpniecība pēdējā laikā rezozurīnu gatavo standartu tabletēs, kuras satur noteiktu krāsas daudzumu, kas atvieglo analīžu veikšanu. Pēc ārzemju standarta piena paraugam vienlaicīgi pievieno gan pārbaudes kultūru, gan krāsu, kas izslēdz rezozurīna ietekmi uz baktēriju attīstību.

Mūsu izdarītie eksperimenti liecina par to, ka rezozurina atkrāsošanos var izmantot, lai tūlīt pēc slaukšanas konstatētu dzīvnieka saslimšenu ar mastītu. Tā kā slimā tēsmenī leikocīti patērē azābekli, tā koncentrācija pienā var būt tik maza, ka tādem - no slimas govē iegūtajam pienam pievienotais rezozurins atkrāsojas bez mikroorganismu (pārbaudes kultūras) klātbūtnes. Šo metodi var pat izmantot, lai konstatētu, kurā tēsmenā ceturksnī ir iekaisums.

Spektrofotometrišķe metožu izmantošana inhibitoru noteikšanas pačmiēna pilnveidošanai

Mūsu eksperimentos inhibitoru noteikšanai pienā tika izmantotas spektrofotometrišķas metodes, kuras pamatojas uz konkrētu vielu konstatēšanu, izmantojot to gaismas absorbciju. Šim metodēm ir ievērojama, jo analīzei pievienojamā rezozurina daudzumu iespējams samazināt, salīdzinot ar standarta metodi, apmēram 10 reizes, t.i., līdz tādai koncentrācijai, kura neietekmē mikroorganismu vairošanos. Tādā gadījumā rezozurinu drīkst pievienot paraugam pirms inkubācijas perioda, kas dod iespēju novērtēt rezozurina krāsas izmaiņu visā inkubācijas laikā un līdz ar to reģistrēt šīs izmaiņas dinamiku.

Mūsu eksperimenti pierādīja, ka, inkubējot inhibitorus nesasturošus piena paraugus, kuriem pievienoti mikroorganismi *S. thermophilus* un rezozurins, eksistē kultivācijas periods, kura ilgums apmēram 0,5-1 st. Šajā periodā rezozurina krāsa praktiski nemainās, jo šis laiks ir vienāds ar lagfāzes posma garumu, kurā mikroorganismi pamazām pieaugo jaunajam dzīves apstākļiem.

Mūsu pētījumu rezultāti liecina par to, ka lagfāzes periods la garumu var samazināt, pārbaudes kultūru audzējot nevis 16-18 stundas, kā norādīts Valsts standartā, bet gar īsāku laika sprīdi, kurā vēl nerodas ievērojama piena

paskābinēšanās. Šajā gadījumā analizējamā materiālā ievietotās pārbaudes kultūras vides apstākļi manāmi nemainās (pH lielums, cukura daudzums u.c.), un pārviestotie mikroorganismi turpina ātri vairoties, jo samazinās to lagfāzes perioda garums. Šādum parūmienam ir būtiska nozīme analīzes laika samazināšanā. Pretējs efekts tika panākts, izmantojot kaltētas mikroorganismu kultūras. Tām lagfāzes ilgums visos gadījumos pārsniedza vairākas stundas.

Kūsu izstrādātā metode ļauj salīdzināt gaismas absorbcijas joslas sarkanajā gaismas spektra daļā.

Sarkanā spektra daļā gaismu kļiedējošo kazeīna daļiņu izmēri ir ievērojami mazāki par gaismas viļņu daļiņu lielumiem. Tāpēc gaisma tiek kļiedēta ievērojami mazāk nekā, izmantojot zilo gaismu, kuras diapazonā arī absorbē rezozurins, bet mērījumu precizitāte samazinās sakarā ar palielināto gaismas izkliedi, jo kazeīna daļiņu un viļņu garuma izmēri ir gandrīz vienādi.

Tālākie pētījumi lagfāzes perioda samazināšanai saistās ar pētāmā piena vides un pārbaudāmās kultūras gāzes sastāva vienādošanu.

Ir zināms, ka mikroorganismu jutība pret dažādiem aģentiem, šinī gadījumā - pienam pievienotajiem inhibitoriem, atkarīga no to augšanas fāzes. Pēc pārbaudes kultūras ievietošanas analizējamā piena paraugā mikroorganismi atrodas sākuma fāzē, kurā to šūnu skaits nepalielinās, bet atcevišķos gadījumos pat samazinās. Pēc noteikta inkubācijas laika seko lagfāze, kurā šūnas sākumā lēnāk, bet vēlāk arvien straujāk sāk vairoties. Lagfāzei seko mikroorganismu šūnu aktīvās vairošanās periods. Sākuma un lagfāzes periodā mikroorganismu šūnas ir ļoti nejūtīgas pret dažādiem inhibitoriem, tāpēc šis posms jāsefalina. Vienu no papēmieniem, kā saīsināt lagfāzes periodu, ir lielāka daudzuma pārbaudes kultūras ievietošana pienā, bet tādā gadījumā samazinās metodes precizitāte.

Literatūrā ir ziņas, ka daļas mazmolekulāras vielas stimulē mikroorganismu augšanu. Tādēļ mūsu pētījumos tika pār-

baudīts, kā termofīlo streptokoku augšanu ietekmē dažas gāzes. Šajā nolūkā pienam pievienoja 0,3 % pārbaudes kultūru un sadalīja trīs daļās. Vienai paraugu 4 minūtes caurpūta ar skābekli, otru - ar oglekļa dioksīdu, bet trešo - ar propāna-butāna (deggāzes) maisījumu. Vienu paraugu slēgtos traukos inkubēja 45 min. + 40°C temperatūrā. Pēc inkubācijas atvēra aizbāžņus un katru paraugu 2 min. kratīja, lai kultūrā atrodos šīs gāzes līdzsvarotai ar gaisu. Pēc tam paraugiem pievienoja rezozurīnu un inkubēja vēl 10 min. Pēc atdzesēšanas līdz istabas temperatūrai katru paraugu ievietoja 0,1 cm biezā kivetē un spektrofotometrēja pret tīru pienu, zurā līdz eksperimentam glabājās ledusskapī. Spektrofotometriki noteica rezozurīna absorbcijas spektru un vides pH.

Ekserimentā pierādīja, ka vismazākā krāsvielas reducēšanās novērojama ar skābekli caurpūstajā paraugē. Tas liecina par to, ka skābeklim, līdz ar to gaisam ir toksiska iedarbība uz *S. thermophilus*. Vislabākie rezultāti tika sasniegti, caurpūstot paraugu ar oglekļa dioksīdu.

Oglekļa dioksīda stimulējošo efektu uz šo mikroorganismu vairošanos var izskaidrot ar to, ka pārbaudes kultūra līdz analīzei glabājās aizvērtā traukā un atradās palielinātā CO₂ atmosfērā (mikroorganismu vairošanās procesā šo gāzi izdala). Pārvietojot mikroorganismus analizējamā pienā, tie nokļuva gandrīz tādā pašā vidē, kādā bija auguši, tāpēc lag-fāzes periods samazinājās. Iespējams, ka oglekļa dioksīds stimulē mikroorganismu *S. thermophilus* augšanu jebkurā fāzē, jo šūnas to var izmantot kā substrātu skābju sintēzei.

Inhibitoru noteikšanas metodes izstrādāšanai tika izmantots svaigs piens, kuram pievienoja dažādās koncentrācijās penicilīnu, termofīlās pienskābes baktērijas - *S. thermophilus* (no Gaļas un piena rūpniecības inženieru centra) un krāsvielu rezozurīnu. Paraugi tika inkubēti 40±2° C temperatūrā, izvērtējot dažādas inkubācijas laikus. Tika novērots, ka inkubācijas laiku var sadalīt vairākos periodos. Pirmajā periodā (apmēram X min.) maināma mikroorganismu vairošanās

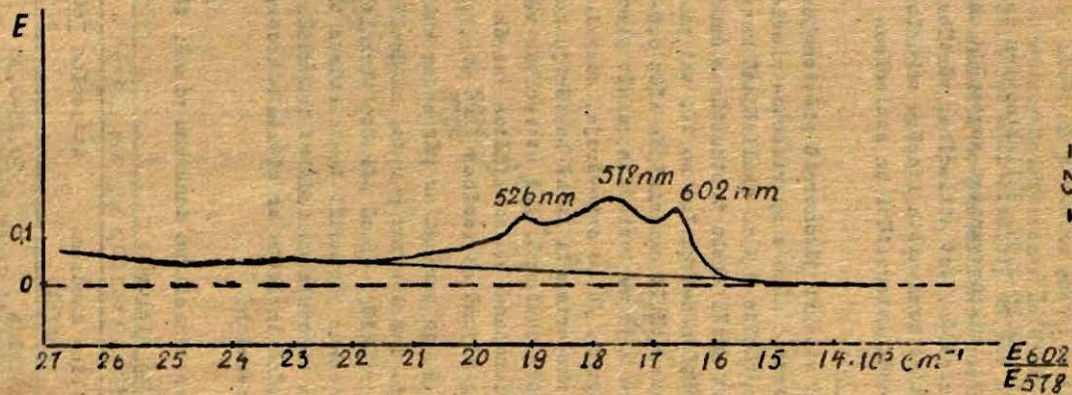
nenotiek, tie atrodas lagfāzē. Šīs fāzes lielums, kā zināms, atkarīgs no vairākiem faktoriem. Pirmkārt to nosaka piena īpašības. Ja piens satur inhibitorus, lagfāzes laiks palielinās. No otras puses to ietekmē pārbaudes kultūras īpašības. Kultūrai, kura iepriekš atradusies aktīvajā augšanas fāzē, t.i., nav ilgi jāglabāta barotnē, ir samazināts lagfāzes laiks - apmēram 20 min. Lagfāzes perioda garums neapdz atkarīgs arī no pārbaudāmā paraugā ievietotā mikroorganismu daudzuma. Atbilstoši Valsts standartam analizējamā paraugā jāievieto 3% pārbaudes kultūras. Ne vienmēr zināma arī precīza baktēriju koncentrācija izsantojamā pārbaudes kultūrā. Ņemot vērā šos apstākļus, lagfāzes laiku grūti paredzēt. Tāpēc mēs savos mēģinājumos izvēlējāmies pietiekami ilgu novērošanas laiku - 45 min, pēc kura izbeigšanās mikroorganismu sūnas, ja piens nesaturēja inhibitorus, jebkurā gadījumā sāka vairoties.

Mēģinājumu gaitā piena paraugiem, kuri saturēja dažādus penicilīna daudzumus - no 10 līdz 100000 vienības mililitrā (sk.I.tabulu), termofilos streptokokus un rezozurinu, inkubēja 45 min. $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatūrā, pēc tam katram paraugam noteica oksidēšanās-reducēšanās potenciālu, pH un rezozurina gaismas absorbciju.

I.zīmējumā atspoguļota parauga, kurā satur penicilīnu 10000 vien/ml, gaismas absorbcija. Zīmējumā redzami trīs gaismas absorbcijas maksimumi - 526, 578 un 602 nm viļņu garumā. Lai šos rādītājus izvērtētu, tika veidota bāzes līnija, savienojot spektrogrammas punktus pie viļņu skaitļiem $15 \cdot 10^3 \text{cm}^{-1}$ (666nm) un $22 \cdot 10^3 \text{cm}^{-1}$ (458 nm). Rezozurina reducēšanās pakāpe tika novērtēta, salīdzinot tā absorbciju divu dažādu viļņu garumu diapazonā - pie 578 un 602 nm.

Ekspierimenti liecināja, ka paraugos, kuros mikroorganismi penicilīna darbības rezultātā praktiski nevaiojās, maksimālā absorbcija 602 un 578 nm viļņu garumu diapazonā ir apmēram vienāda, t.i., $\frac{S_{602}}{S_{578}} = 0,9-1,0$ (sk.I.zīmējumu).

Paraugos, kuri nesaturēja inhibitorus un rezozurins redu-



1. zīm. Rezozurina gaismas absorbcija.

cējās, šī attiecība 0,25-0,35. Palielinoties inhibitoru daudzumam paraugos, mikroorganismu augtspēja un rezozurina reducēšanās samazinājās, bet attiecības vērtība palielinājās. Tādā veidā tika konstatēta lineāra sakarība starp rezozurina reducēšanās intensitāti un attiecības $\frac{E_{602}}{E_{578}}$ vērtību (sk. I. tabulu).

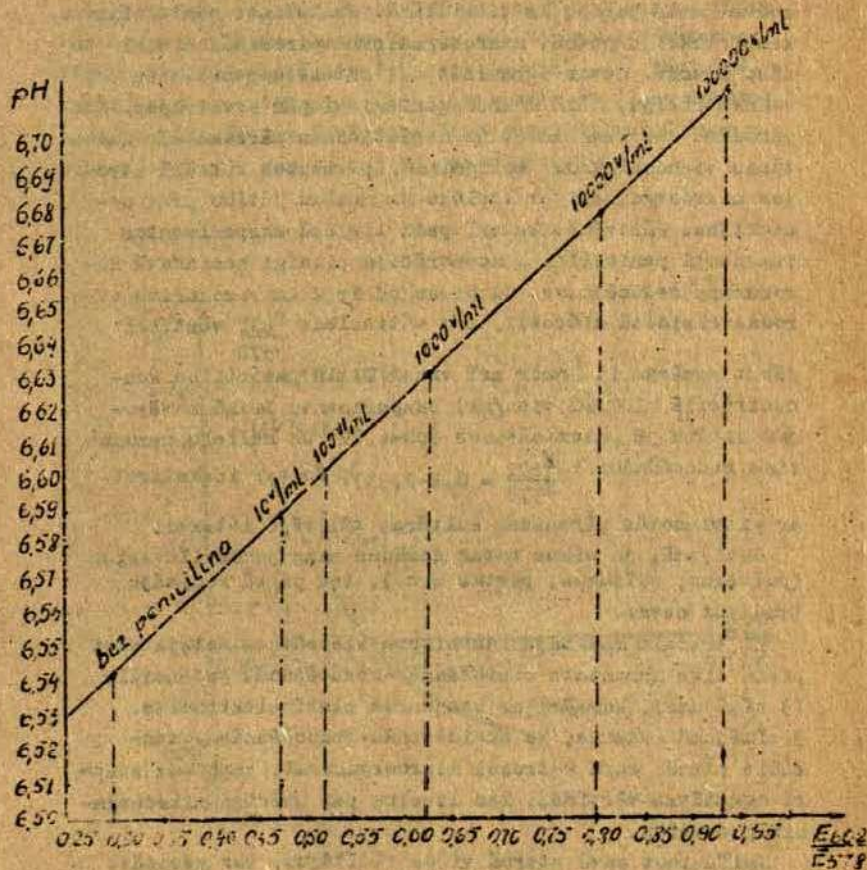
Analīzes laikā stingri jākontrolē pievienojamā pārbaudes kultūras daudzums. Mūsu eksperimentos pievienotā pārbaudes kultūra sastādīja 3 % no analizējamā materiāla daudzuma. Pievienojot pārāk lielu testkultūras daudzumu, minētās attiecības vērtība neatkarīgi no tā, vai piens satur vai nesatur inhibitorus, tūlīt samazinājās līdz 0,8-0,9. Tādēļ, eksperimentu laikā bija nepieciešams mainīt pievienojamās testkultūras daudzumu. Ja to neievēroja, samazinājās metodes precizitāte. Eksperimentu laikā baktēriju kultūru pienam pievienojām tādā daudzumā, lai attiecības vērtība tūlīt pēc kultūras pievienošanas nesamazinātos vairāk nekā līdz 0,8-0,9. Jebkurā gadījumā attiecības $\frac{E_{602}}{E_{578}}$ vērtība samazinās vismaz līdz 0,8-0,9, jo paraugā ar pārbaudes kultūru tiek ienesti reducētāji. Tas liecina par to, ka analizēm drīkst izmantot tikai iepriekšējā dienā pārsētu tīrkultūru, kā arī periodiski nepieciešams pārbaudīt testkultūras tīrību, pārsējot to uz cietām barotnēm un izdalet izaugusās tīrkultūru kolonijas. Ja kultūra inficēta ar citiem mikroorganismiem, tā par jaunu jāselecionē.

I. tabula

Sakarība starp penicilīna daudzumu pienā, tā pH un attiecības $\frac{E_{602}}{E_{578}}$ lielumu

Parauga Nr	Penicilīna daudzums pienā, vien/ml	Attiecība $\frac{E_{602}}{E_{578}}$	pH
1.	bez penicilīna *	0,25-0,35	6,54
2.	10,-	0,45-0,50	6,58
3.	100,-	0,50-0,55	6,60
4.	1000,-	0,60-0,65	6,63
5.	10000,-	0,75-0,85	6,68
6.	100000,-	0,90-1,00	6,72

2. zīmējumsē parādīta sakarība starp inkubētā piena pH un spektrofotometriiski noteikto rezorurina galmas absorbcijas attiecību 602 un 578 nm viļņu garumu diapazonā atkarībā no pontellīna daudzuma paraugā.



2. zīm. Sakarība starp inkubētā piena pH un spektrofotometriiski noteikto attiecību $\frac{E_{602}}{E_{578}}$

Zīmējumā redzams, ka vismazākā pH vērtība sasniegta paraugos, kuri nesatur penicilīnu un kuros rezozurins reducēšanās pakāpe ir vislielākā. Palielinot penicilīna koncentrāciju pienā, mikroorganismu vairošanās samazinās. Diemžēl nevar ieraudzīt asi izteiktu penicilīna koncentrāciju, kādē mikroorganismi vispār neairojas. Šo parādību var izskaidrot ar nepietiekamu pārbaudāmās kultūras viendabīgumu. Acīmredzot, pārbaudes kultūrā atrodam mikroorganismi ar lielāku un mazāku jutību pret penicilīnu. Jāatzīmē, ka arī pati lielākā eksperimentos izmantotā penicilīna koncentrācija pilnīgi neaizkavē rezozurina reducēšanos. Ja piena pH ir 7 un rezozurins atrodas oksidētā stāvoklī, tad attiecības $\frac{E_{602}}{E_{578}}$ vērtībai

jābūt apmēram 1. Tomēr arī visai lielā penicilīna koncentrācijā (100000 vien./ml) eksperimentu laikā novērojām zināmu pH pazemināšanos (pH=6,72) un nelielu rezozurina reducēšanos ($\frac{E_{602}}{E_{578}} = 0,9-0,95$), ko var izskaidrot

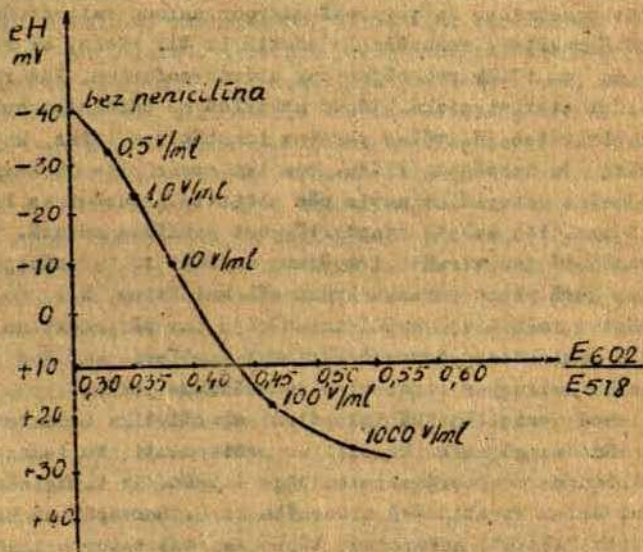
ar pievienotās pārbaudes kultūras tīrītājo ietekmi.

Gadījumā, ja piens satur dažādus neizgājamos līdzekļus (pulverus, šķīdumus, pastas u.c.), tad pH kā rādītāju izmantot nevar.

Kā trešais rādītājs inhibitoru klātbūtnes noteikšanai pienā tika izmantots oksidēšanās-reducēšanās potenciāls (3.zīmējums), ko mēri ar standarta platīnelektrodiem. 3.zīmējumā redzams, ka oksidēšanās-reducēšanās potenciāls pienā, kurā vairojas mikroorganismi, samazinās stipri negatīvas vērtības, kas liecina par spēcīgu mikroorganismu darbību.

Salīdzinot savā starpā visus rādītājus, var secināt, ka mikroorganismu inkubācijas procesā vismazākā diapazonā izmainās piena pH. Tas izskaidrojams ar to, ka pienam ir samērā liela buferkapacitāte, t.i., pH mainās samērā maz, palielinoties mikroorganismu izdalīto produktu - laktāta

un pīrīvāta daudzumiem. Tāpēc pH noteikšanai jāizmanto ļoti precīza mērinstrumenta. pH novērošanu traucē vēl tas apstāklis, ka cukuru šķelšanās rezultātā apkārtējā vidē bez organiskajām skābēm izdalās arī oglekļa dioksīds, kurš pazemina pH. Bez tam enalīzes gaitā CO_2 var no piena parauga izdalīties, kas rada nelielu pH paaugstināšanos. Tāpēc pH mērījumi jāveic īsā laika sprīdī. Vēl jāatzīmē, ka pH raksturo piena īpašības tikai tad, ja piens nesatur dažādas ķīmikālijas (buferaistēmas saturoši mazgājamo līdzekļi u.c.), kas neļauj pH pazemināties.



3. zīn. Sakarība starp inkubētā piena oksidēšanās-reducēšanās potenciālu un spektrofotometriki noteikto attiecību $\frac{E_{602}}{E_{518}}$

Oksidēšanās-reducēšanās potenciāls, kā redzams 3. zīmējumā, mainās ļoti plašās robežās. Diemžēl arī šajā gadījumā mērīšanas laikā var novērot zināmu "sīdēšanu", t.i., mērījumu vērtība pozitīvā virzienā pakāpeniski palielinās, kas saistās ar gaisa skābekļa difūziju mērījamē materiālā. Precīzu mērījumu iegūšanai, tāpat kā pH noteikšanas gadījumā, jāizmanto pietiekami liels piena tilpums un analīze jāveic ātri, lai materiālā esošās gāzes mērījumu laikā neizmainās.

Kas attiecas uz rezozurina spektra noturību, tad reakcija ir neatgriezeniska, ja rezozurins reducējas par rezofurinu, t.i., gaisa iekļūšana mērāmā kivetē analīzes rezultātus nemaina. Ja turpretī mikroorganismu vairošanās rezultātē radītais reducēšanās efekts ir tik liels, ka rezofurins jau tālāk reducējas par hidrorezofurinu, tad reakcija kļūst atgriezeniska. Tāpēc atkarībā no pārbaudes kultūras aktivitātes jāizvēlas pareizs inkubācijas laiks, kas novērš šo iespējamo kļūdu. Bez tam rezozurins jāpievieno pētāmajam materiālam nevis pēc noteikta inkubācijas laika, kā norādīts Valsts standartā, bet analīzes sākumā. Tādā gadījumā jau vizuāli iespējams noteikt to inkubācijas laiku, kurā piena parauga krāsa sāk mainīties, t.i., no zilas pāriet rozā. Šajā brīdī inkubāciju var pārtraukt un materiālu pakļaut spektrofotometriskai analīzei, kas dod precīzu informāciju par rezozurina reducēšanās pakāpi.

Bez penicilīna kā inkubējoši agenti tika izmantoti arī dažādi mazgājami līdzekļi un medikamenti. To iedarbība uz pārbaudes mikroorganismiem bija dažāda. No izmēģinātajiem pulveriem visstiprāk iedarbība uz *S. thermophilus* bija pulverim "Astra", acīmredzot tāpēc, ka tas satur belinātājus, kuri ļoti kaitīgi iedarbojas uz mikroorganismu funkcionēšanu un vairošanos.

Veļas mazgājamo pulveri dažkārt tiek neatļauti izmantoti piena skābēšanas aizkavēšanai. Tie var nokļūt arī pienā, nepareizi mazgājot slaukšanas iekārtas. Šāda tehnoloģija nav pieļaujama, jo mazgājami līdzekļi satur vesēlībai kai-

tīgas vielas. Standartos norādītās inhibitoru noteikšanas metodes ir ļoti mazjūtīgas, tādēļ mūsu darbā uzdevums bija izstrādāt precīzākas metodes, izmantojot dažādu mazgājamo līdzekļu iedarbību uz pienam pievienoto mikrofloru.

Mikroorganismu *S. thermophilus* augšana tika novērtēta pēc piena skābuma pakāpes, oksidēšanās-reducēšanās potenciāla maiņas, pievienotās krāsvielas - rezorurina - gaisma absorbcijas spektra izmaiņām, kā arī pēc piena dzīvināmības pakāpes.

Tika konstatēts, ka mērījumos zināmu neprecizitāti rada pienā izšķīdušais skābeklis un oglekļa dioksīds, kuru daudzumi mērīšanas laikā var mainīties. Oglekļa dioksīds rada piena paskābināšanos, skābeklis - oksidēšanās-reducēšanās potenciāla izmaiņas. Eksperimenti pierādīja, ka mērījumu precizitāti var uzlabot, paraugus pirms analīzes vienādojot, piešūram caurpūšot ar gaisu. Tika konstatēts arī, ka uz piena streptokoku mikrofloras augšanu stimulējoši iedarbojas iepriekšēja piena caurpūšana ar oglekļa dioksīdu. Vislielāko pienam pievienoto streptokoku augšanas stimulāciju dod kaltēti maize raugi. Eksperimentos tika izmantoti kaltētu raugu rehidratācijas ūdens, kuru pievienoja piena paraugam vienlaicīgi ar streptokoku kultūru. Raugu rehidratācijas ūdens pozitīvo iedarbību uz streptokoku augšanu daļēji var izskaidrot ar piena mikroorganismu augšanas faktoriem, jo raugu rehidratācijas laikā atbrīvojas vielas, kuras izmanto streptokoki, kā arī ar raugu ievērojamo skābekļa patēriņu, kā rezultātā skābekļa daudzums paraugā samazinās. To apstiprina novērojumi, jo piena parauga caurpūšana ar skābekli kavēja mikrofloras augšanu, bet raugu rehidratācijas ūdens pievienošana - palielināja.

Eksperimentu gaitā pienam tika pievienoti dažādās koncentrācijās šādi mazgājamo līdzekļi: Slavjanka, Bio-Ket, Lotosa, Astra, Losk, Eridan, Zaļā plava.

Veikto analīžu rezultātā tika konstatēts, ka no visiem iepriekšminētajiem mazgāšanas līdzekļiem visatiprākais

baktericīdais efekts ir pulverim "Astra", neskatoties uz to, ka lielākā daļa šī pulvera koncentrācijas piena tauku lodītēs, bet analizēm tika izmantota piena šķidrā fāze. Tas izskaidrojams ar to, ka pulveris "Astra" satur baliņātājus, kuru iedarbības rezultātā izdalās brīvs hlors, kas, kā zināms, īsā laika sprīdī iznīcina mikroorganismus.

2. tabulā parādīta dažādu koncentrāciju pulvera "Astra" iedarbība uz termofīlajiem streptokokiem.

Piena paraugiem pievienoja dažādās koncentrācijās pulveri "Astra" (sk. 2. tabulu), pēc tam katram paraugam pievienoja 0,3 % no kopējā tilpuma termofīlo baktēriju darba kultūru un 0,005 % no parauga kopējā tilpuma rezozurīnu. Visi paraugi tika izturēti 45 min. $43 \pm 2^{\circ}$ C temperatūrā. Pēc inkubācijas visi paraugi tika novērtēti vizuāli, kā arī spektrofotometriki analizēta rezozurīna reducēšanās pakāpe, ievietojot analizējamo materiālu 0,1 cm biezās kivetēs un spektrofotometrējot 550-650 nm viļņu garumu diapazonā.

2. tabulā attēlota vizuāli saskatāmā rezozurīna krāsas izmaiņa, kā arī spektrofotometriki izmērītā rezozurīna reducēšanās pakāpe.

2. tabula

Vizuāli saskatāmā rezozurīna krāsas izmaiņa un attiecības $\frac{E_{602}}{E_{578}}$ lielums atkarībā no pulvera "Astra" koncentrācijas piena paraugos

Rādītāju nosaukums	Paraugu Nr				
	1	2	3	4	5
Pulvera "Astra" koncentrācija piena, mg/ml	0	0,05	0,53	1,3	2,7
Krāsas izmaiņa	rozā	rozā	zila	zila	zila
Attiecības $\frac{E_{602}}{E_{578}}$ lielumi	0,40	0,45	0,70	0,90	0,95

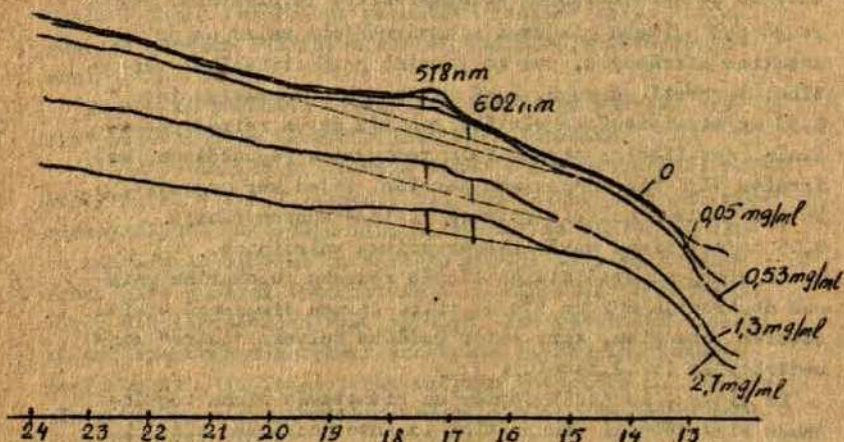
2. tabulē redzams, ka vizuāli var saskatīt pulvera "Astra" inhibējošo iedarbību uz mikroorganismiem, ja tā koncentrācija ir lielāka par 0,5 mg/ml. Arī attiecības $\frac{602}{578}$ lielumā spilgti raksturo pulvera "Astra" inhibējošo darbību uz termoofilajiem streptokokiem. Tā, piemēram, paraugā bez pulvera piedevas mikroorganismi vairojas un rezozurina atkrāsojas, par ko liecina mazā attiecības vērtība, turpretī paraugā, kurā pulvera koncentrācija ir 0,53 mg/ml, attiecības vērtība gandrīz divas reizes palielinās, kas liecina par nelielu rezozurina reducēšanos, ko izraisa vāja mikroorganismu darbība. Tātad var uzskatīt, ka jau pavisam neliela pulvera "Astra" koncentrācija (0,05 mg/ml) pienā kavē mikroorganismu vairošanos.

4. zīmējumā attēlotajās līkņēs redzama rezozurina gaisma absorbcija 602 un 578 nm viļņu garumu diapazonā visiem pieciem paraugiem, kuri satur dažādas pulvera "Astra" koncentrācijas (sk. 2. tabulu).

Ir zināms, ka dažās fermās un pienotavās piena ieskūšanās aizkevēšanai ļaunprātīgi izmanto mazgājamo līdzakļu pievienošanu pienam. Ja, piemēram, vienai tonnai piena pievieno vienu paku (1 kg) pulvera, tad tā koncentrācija pienā sastāda 0,1 %, kas ir desmit reizes lielāka nekā nepieciešams mikroorganismu inhibēšanai.

Tātad, izmantojot spektrofotometriju, iespējams konstatēt ļoti mazus mazgājamo pulveru daudzumus pienā.

4. zīmējumā arī redzams, ka pulvera piedevas samazina piena optisko blīvumu, par ko liecina absorbcijas samazināšanās atkarībā no pievienotā pulvera koncentrācijas (sk. 4. zīm.). Šis rādītājam ir ievērojami trūkumi, jo optiskais blīvums pienā daudzkārt var samazināties arī citu faktoru ietekmē. Tādēļ analīze ir precīza tikai tad, ja zināms tādas pašas partijas piena, tikai bez pulvera klātbūtnes, optiskais blīvums. Tā kā praksē šādas ziņas reti nav pieejamas, tad jāsecina, ka "rezozurina" metodei ir lielākas priekšrocības, jo tā ir ļoti precīza.



4. zīm. Rezozurina gaismas absorbcija 602 un 578 nm viļņu garumu diapazonā paraugos, kuri satur pulveri "Astra" dažādās koncentrācijās.

Var izdarīt secinājumu, ka, izmantojot aprakstīto metodi, iespējams ātri, apmēram vienas stundas laikā konstatēt pienā dažādu pulveru klātbūtni. Ja piena paraugs satur tādus mazgājamos līdzekļus, kuri kavē mikroorganismu attīstību, tad rezozurina reducēšanās nenotiek, par ko liecina tā gaismas absorbcijas maksimuma attiecība. Ja šī attiecība ir lielāka par 0,40, piens satur antibiotikas, mazgājamos līdzekļus vai citus inhibitorus.

Inhibitoru noteikšanas praktiskā gaita, spektrofotometrējot paraugus caurevarotā gaismā

Sausus *Streptococcus thermophilus* ievieto sterilā vājpienā un inkubē $42 \pm 2^\circ\text{C}$ temperatūrā 12-14 stundas. Šo pārbaudes kultūru nedrīkst uzglabāt, tā jāizmanto sagatavošanas dienā, izdarot sēriju analīzi. Ilgstoši uzglabājot, šajā kultūrā savairojas pret inhibitoriem mazjūtīgi mikroorganismi.

Tīrā mēģenē ievieto 10 ml pārbaudāmā piena un aizver. Vienlaicīgi gatavo kontrolparaugu, ievieojot mēģenē inhibitorus nesaturošu pienu. Mēģenes ar analizējamo pienu un kontrolparaugu uzkaršē līdz $87 \pm 2^\circ\text{C}$ temperatūrai un iztur 10 min, lai iznīcinātu pienā esošo mikrofloru. Pēc tam mēģenes atdziest līdz 42°C un ievieto tajās pa 0,03 ml (0,3 % no kopējā tilpuma) pārbaudes kultūru un 0,1 ml rezozurina šķīduma (kura koncentrācija 0,0005 g/ml). Mēģenes 3 min. atstāj caurpūt ar CO_2 , pēc tam inkubē slēgtā traukā 42°C temperatūrā 45 min. Pēc inkubācijas atver aizbāžņus un mēģenes 2 min. krata, lai izdalītos gāzes, jeb līdzsvarotos paraugos ar gaisu. Paraugus ievieto 1,1 cm biežās kivetēs un spektrofotometriki nosaka rezozurina reducēšanās pakāpi, izmērot maksimālo absorbciju 602 un 578 nm viļņu garumā. Pēc tam aprēķina attiecības $\frac{602}{578}$ vērtību, pēc kuras lieluma spriež par inhibitoru klātbūtni pienā. Ja paraugs inhibitorus nesatur, attiecības vērtība ir robežās no 0,25-0,35. Ja attiecība lielāka par 0,4, paraugs satur inhibitorus, jo tajā ievietotie mikroorganismi nav pietiekoši intensīvi vairojušies. Par pievienotās pārbaudes kultūras aktivitāti spriež pēc kontrolparauga. Ja kultūras aktivitāte ir normāla, rezozurina reducējas un attiecības $\frac{602}{578}$ vērtība kontrolparaugam nav lielāka par 0,35. Ja pārbaudes kultūras aktivitāte nav pietiekoši liela, tad gan kontrolparauga, gan analīžu kultivēšana jāturpina līdz tam brīdim, kamēr rezozurins kontrolparaugā reducējas. Jebkurā gadījumā jāsalīdzina rezozurina reducē-

šanās kontrolparaugē un analizējamā piena paraugā. Ja pārbaudes kultūras aktivitāte ir pazemināta, tad rezozurina reducēšanās pakāpi rādītāja - attiecība $\frac{E_{602}}{E_{578}}$ būs

lielāka par 0,35. Ja analizējamais piens paraugs nesatur inhibitorus, attiecības vērtība gan kontrolparaugam, gan pārbaudāmajam paraugam ir viena un tā pati. Tomēr neaktīva kultūra var radīt lielu kļūdu, jo, palielinot inkubācijas laiku, pastāv iespēja, ka inkubētā attīstās pret inhibitoriem nejutīga kultūra.

Inhibitoru noteikšanas praktiskā gaita, spektrofotometrējot paraugus atstarotā gaismā

Fotometrējot rezozurīnu caurstarotā gaismā, precīzu rezultātu iegūšanai svarīgs caurstarotā slāņa biezums, tāpēc fotometrēšanu veic, ievietojot analizējamo materiālu speciālās kivetēs. Katra pārļiešana saistīta ar gaisa iekļūšanas un oglekļa dioksīda izdalīšanās iespēju. Šie abi faktori ietekmē oksidēšanās-reducēšanās potenciālu. Par to liecina arī vizuāla inkubētās mēģenes apskate. Tika novērots, ka inkubācijas beigās analizējamā materiāla ikrās mēģenes apakšējā daļā ir mazāk zils nekā augšdaļā. Tas izskaidrojams ar to, ka mēģenes apakšējā daļā, kur vājāka gāzu difūzija, skūbekļa koncentrācija samazināta, bet oglekļa dioksīda - palielināta, rodas baktēriju metabolisms, t.i., skūbekļa patēriņa rezultātā mikroorganismi izmainās. Šis faktors rada analizējamā materiāla nevienādīgumu. Pārlejot inkubēto materiālu spektrofotometra kivetē, šī nevienādība vēl vairāk palielinās, jo O_2 nedaudz mēģenē iekļūst, bet CO_2 izdalās.

Ļemot vērā iepriekšminētos negatīvos faktorus, kuri var samazināt metodes precizitāti, tika izmēģināta iespēja noteikt rezozurina reducēšanās pakāpi, spektrofotometrējot analizējamo paraugu atstarotā gaismā.

Ir zināms, ka uz pienu vārstā galma iespējas tikai

piena virskārtē. Tāpēc atstarotās gaismas intensitāte nav atkarīga no analizējamā parauga biežuma.

Darbam tika izmantotas plakana virsma pudelītes, kurās iepildīja inkubēto pienu paraugu un pielika spektrofotometra SF-14 ierīces logam, ka paredzēta atstarotās gaismas intensitātes noteikšanai neatkarīgi no atstarošanas leņķa.

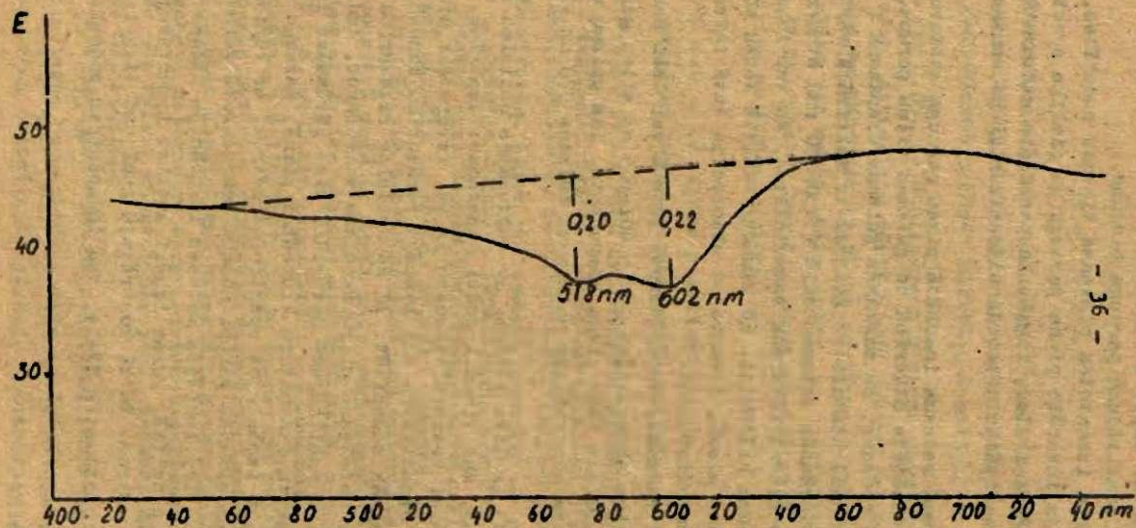
5. Zīmējumā redzama inkubētā pienu parauga atstarotās gaismas intensitāte atkarībā no gaismas viļņu garuma.

Zīmējumā redzams, ka sarkanās gaismas diapazonā (no 680 līdz 700 nm) atstarotai gaismai ir maksimālā vērtība. Tuvās infrasarkanās gaismas daļā (730-750 nm) atstarotās gaismas intensitāte sāk samazināties, ko var izskaidrot ar krējuma klātbūtni. Kā zināms, eksistē tanku noteikšanas metodes pienā, izmantojot absorbciju tuvā infrasarkanās gaismas diapazonā.

Zīmējumā redzams, ka atstarotā gaismā var labi saņemt rezozurina absorbcijas joslu 601-605 nm viļņu garumā, jo šajā joslā nav tādu pienu komponentu, kas gaismu manēmi absorbē. Otrs absorbcijas maksimums redzams 578 nm viļņu garumā.

Šī metode ir ļoti jūtīga, jo saņemas nelielas rezozurina devas, kas vizuēli grūti nozākāmas. Jāatzīmē, ka lielākai daļai spektrofotometru ir vēl izvērstāki diapazoni, kuru izmantošana dod iespēju rezozurina koncentrāciju vēl vairāk samazināt. Tā kā nelielas rezozurina koncentrācijas neietekmē mikroorganismu vairošanos, tad tas var atrasties analizējamā materiālā visu pārbaudes laiku.

Lai noteiktu inhibitoru klātbūtni pienā, paraugu sagatavo tāpat, kā izmantojot spektrofotometrus, ar kuriem rezozurina reducēšanās pakāpi nosaka caurstarotā gaismā. Atšķirībā no iepriekšējās metodes inkubāciju izdara plakana virsma pudelītē, kuras izmēri atbilst izmantotajam spektrofotometram. Tā kā konkrētajā gadījumā tika izmantots spektrofotometrs SF-14, tad inkubācijas pudelītes



5. zīm. Rezorurina gaismas absorbeija atstarotā gaismā

pietumam bija jābūt 3,5 cm, lai aizklātu visu spektr fotometra ierīces "logu". Paraugš pēc inkubācijas jāanalizē atstarotā gaismā 455-625 nm viļņu garumu diapazonā, piešķirot pudelīti ar analizējamo materiālu pie spektrofotometra ierīces "loga". Pēc tam savieno spektrogrammas bāzes līnijas ar taisni un izmēra attālumus no pīķu virsotnēm pie 578 un 602 nm līdz bāzes līnijai (sk.5.zīm.). Aprēķina šo nogriežņu attiecību, t.i., $\frac{B_{602}}{B_{578}}$, pēc kuras lieluma spriež par rezozurina reducēšanās pakāpi (tāpat kā caurstarotās gaismas izmantošanas gadījumā).

Kā jau iepriekš tika minēts, rezozurinam, kurš ievietots svaigā, inhibitorus nesaturošā pienā, šīs attiecības vērtība ir apmēram 1. Pēc pārbaudes kultūras pievienošanas attiecības vērtība nedaudz samazinās, jo palielinās piena skābums. Pēc 45 min.ilgas inkubācijas mikroorganismiem iestājas logaritmiskā augšanas fāze, kā rezultātā rezozurins strauji reducējas un attiecības vērtība tikpat strauji samazinās. Pievienoto baktēriju daudzumu vēlams regulēt tādā veidā, lai paraugā bez inhibitoriem attiecības $\frac{B_{602}}{B_{578}}$ vērtība nebūtu mazāka par 0,3, jo pretējā gadījumā no rezozurina sāk veidoties hidrorezozurins un zūd krāsvielas absorbcija, kas apgrūtina mērīšanu.

Šī metode ir ievērojami precīzāka nekā spektrofotometrēšana caurstarotā gaismā šādu apstākļu dēļ:

- mērījumus var veikt ne tikai 578 un 602 nm viļņu garumos, kuri raksturo rezozurina maksimālo absorbciju, bet daudz plašākā diapazonā, kas dod iespēju viēgli un precīzi konstruēt bāzes līniju, no kuras iegūst precīzas vajadzīgās atskaites vērtības (sk.5.zīm.);

- bāzes līnijas izmantošana rada iespēju izslēgt traucējošus efektus, ko dod gaismas atstarošānās no inkubācijas trauka sienas, trauki drīkst būt geometriski neprecīzi;

- mērījumus var izdarīt hermētiskos inkubācijas traukos (aizvērtās pudeļtēs), paraugs nav jāpārlej kivetēs, kas nedaudz samazina mērīšanas precizitāti, jo pārlejot, izkliūst daļa O_2 un ietilpst O_2 , kā rezultātā var mainīties oksidēšanās-reducēšanās potenciāls un līdz ar to - krāsas inten-

sitāti.

Ja laboratorijā nav spektrofotometra-pašrakstītāja, tad var izmantot ar roku iestādāmo atstarotāja spektrofotometru. Tādā gadījumā jāreģistrē atstarotās gaismas daudzumi četros viļņu garumos - 420, 578, 602 un 680 nm. Šos lielumus atzīmā uz milimetra papīra, savieno rādītājus, kuri mērīti 420 un 680 nm viļņu garumos (veidojas tēzes līnija), un izrēķina attiecības $\frac{E_{602}}{E_{578}}$ vērtību.

Secinājumi

1. Izstrādātas divas metodes inhibitoru noteikšanai pienā, spektrofotometrējot inkubētus paraugus gan caurstarotā, gan atstarotā gaismā. Izmantojot atstaroto gaismu, iegūst lielāku analīzes precizitāti; analīzes gaita tiek vienkāršota un nepieciešamības gadījumā parauga inkubāciju var pēc mērījumu izdarīšanas turpināt.

2. Izmantojot izstrādāto metodi, iespējams vairākas reizes samazināt piena parauga pievienojamās pārbaudes kultūras un rezozurina daudzumu, kas samazina analīzes apūdu.

3. Spektroskopijas metodes izmantošana ļauj novērot paraugam pievienotā rezozurina reducēšanās pakāpes dinamiku, kas palielina precizitāti, jo var izvēlēties rezultātu novērošanas optimālo laiku. Šis faktors ļoti svarīgs, jo pārbaudes kultūrai katrā piena analīzes procesā nav viena un tā pati aktivitāte.

4. Spektrofotometriskā metode rada iespēju reģistrēt rezozurina reducēšanos jau tad, kad vizuāli parauga krāsas maiņa vēl nav novērojama. Tas palielina metodes precizitāti vismaz 100 reizes.

5. Terzofilo streptokoku pārbaudes kultūras, kurās Latvijas piensānā FSRS, nav pietiekoši tīras, tās satur pret inhibitoriem mazjūtīgu mikroorganismu piejaukumus, tādēļ tās nepieciešams selekcionēt, tīrējot kolonijas pēc cukuru oksidēšanas vai citām pazīmēm un izalot pret inhibitoriem jūtīgu streptokoku kultūras. Analīzēs šis

manto tikai pilnīgi svaigas darba kultūras, kuras inhibētas ne vairāk kā I2-I4 stundas.

6. Nepieciešams izstrādāt metodi, ar kuras palīdzību var iegūt pret inhibitoriem jūtīgus mikroorganismus sausā veidā. Šīm kultūrām jābūt ar tādām īpašībām, lai pēc ieviešanas piena paraugā tās sāktu augt un vairoties jau pēc I-2 stundām. Tikai sausu, visiabāk tabletētu mikroorganismu izmantošana inhibitoru noteikšanai pienā spēj nodrošināt precīzas analīzes.

Izmantotā literatūra

1. A. Carlsson, L. Björk . Chem test 2. for confirmation of inhibitory substances detected by different microbial assays in herd milk . Journal of Food Protection Jan. 1991 Vol 54 No.1. p 32-37.
2. Egan J., O'Connor P. Note on the persistence of antibiotic residues on milk equipment following the passage of antibiotic - treated milk. Irish Journal of Agriculture Research 1990 Vol.29 No.2 p. 155 -
3. R. Jackman ,Chesha J., Mitchell S.J., Dyer S.D., Performance of a rapid ELISA for penicillin G in milk . Journal of the Society of dairy technology . Nov. 1990 Vol.43 No.4 p.93-96.
4. Bishenway M.A., Garcia H.S., Marth E.H. Inhibition and inactivation of *Listeria monocytogenes* by the lactoperoxidase system in raw milk, butter and a semi - synthetic medium *Milchwissenschaft* 1990 Vol.45 No. 10 p538-642
5. Jayachandran G., Singh M.K. , Banerjee N.C., Pharmacokinetics and distribution of ampicillin in plasma, milk and uterine fluid of female buffaloes . *Veterinary Research Communications* 1990 Vol 14, No.1 1990.

I. Skārds, I. Karlsons
Latvijas Universitāte

RIBOFLAVĪNA UN LAKTOPEROKSIDĀZES NOTIEKŠANA PIENĀ

Viens no piena kvalitātes rādītājiem ir tajā sastopamo B grupas vitamīnu daudzums. Sevišķi svarīga nozīme ir riboflavīnam (B_2 vitamīnam), kura koncentrācija pienā atkarīga no mikroorganismu radītajiem sintēzes procesiem dzīvnieku priekākuģī, barības kvalitātes u.c. factoriem.

B_2 vitamīna daudzums pienā svārstās robežās no 1 līdz 2 mg/l. Vasaras periodā, kad govīs saņem vairāk zaļbarību, riboflavīna koncentrācija pienā palielinās, turpretī ziemas periodā - samazinās. Ārzemju zinātnieki norāda, ka vasaras periodā labs piens vidēji satur 1,5 mg/l B_2 vitamīna, bet ziemā, izbarojot govīm galvenokārt sauso barību, tā daudzums samazinās līdz 1 mg/l. B_2 vitamīna daudzums pienā nedaudz mainās arī laktācijas periodā. Pirmpienā tas var būt 6 mg/l, bet laktācijas beigās - tikai 0,5 mg/l. Uzskata, ka pienotavās apstrādes rezultātā B_2 vitamīna daudzums samazinās vidēji par 15 %, bet iebiezinātā pienā - par 21 %.

B_2 vitamīns nepieciešams organisma augšanas procesa nodrošināšanai, kā arī normālai nervu sistēmas funkcionēšanai, tādēļ tā daudzums pienā ir viens no uzturvērtības rādītājiem.

B_2 vitamīns ir ļoti stabils skābū vidē, kur tas neaizbrūk, karsējot pat vairākas stundas 120° C temperatūrā. Turpretī vāji sārmainā vidē (pH 7,2) B_2 vitamīns aizbrūk

šādā temperatūrā jau stundas laikā. Arī gaismas iedarbība veicina B₂ vitamīna ievērojamu samazināšanos produktā. Ja piens satur dažādas sārmainas vielas vai pakļauts saules gaismas iedarbībai, B₂ vitamīna daudzums tajā var ievērojamai samazināties.

Mūsu darba mērķis bija izstrādāt precīzu un ātri veicamu B₂ vitamīna daudzuma noteikšanas metodi.

B₂ vitamīna noteikšanai parasti izmanto standarta metodi, kuras pamatā ir šī vitamīna fluorescence, analizējamo materiālu apgaismojot.

Kā piemēru var minēt metodi, kurā paredzēts, ka materiālu ekstragē ar sārmainu buferšķīdumu, to apgaismo līdz riboflavīna fotoķīmiskai sabrukšanai, pēc tam izveidojušos luminoforu ekstragē ar hloroformu un nosaka fluorescenci, pēc kuras intensitātes spriež par B₂ vitamīna daudzumu produktā.

Šai metodei ir ievērojami trūkumi, jo tā ir sareģģīta un nav pietiekoši precīza neliela daudzuma B₂ vitamīna noteikšanai. Kā zināms, bioloģiski materiāli satur vielas, kas kavē gaismas iespiešanos paraugā. Dažas vielas darbojas kā fluorescences enerģijas saistītāji, kas samazina rezultātu precizitāti.

Mūsu darba mērķis bija izstrādāt precīzu, īsā laika sprīdī veicamu metodi B₂ vitamīna noteikšanai pienā. Šim nolūkam izvēlējamies spektrofotometrisko metodi, jo tā balstās uz principa, ka atsevišķas vielas absorbē gaismu noteiktu viļņu garumā.

Kā zināms, piens sastāv no daudzām komponentām, pie kam viena viela - kazeīns - veido micellas, kas dod gaismas izkliedi, kuras radītais gaismas vājinājums var būt ievērojami lielāks nekā B₂ vitamīna radītā gaismas absorbcija.

Lei šos trūkumus novērstu, kazeīns radītā gaismas izkliede jākompensē ar gaismu kļēdējošu materiālu. Šim

nolūkam tika izmantots kaolina šķīdums ūdenī vai pauspapīrs, kuram tādas pašas optiskās īpašības kā kaseīnam. Lai to piemeklētu, izmantojām visdažādākos gaismu puscaurlaidīgos papīrus, kurus novietoja spektrofotometra vienā gaismas starā. Otrā gaismas starā tika novietota kivete ar pienu, kuru spektrofotometrēja pret papīru. Izvēlējamies tādu papīru, lai gaismas izkliede abos paraugos (pienē un papīrā) būtu vienāda, par ko liecina bāzes līnijas neizmainsarās atkarībā no viļņu garuma. Praktiskam darbam tika izmantots divstaru spektrofotometrs SPECORD-UVVIS.

Ņemot vērā to, ka ne vienmēr analīžu veicējiem ir pieejams attiecīgs pauspapīrs, tika izstrādātas arī citas metodes B_2 vitamīna noteikšanai pienā, izmantojot to pašu divstaru spektrofotometru. Eksperimenti tika plānoti tā, lai spektrofotometra abos gaismas staros varētu ievietot piena paraugus, bet, lai noteiktu B_2 vitamīna daudzumu, vienā paraugā tā absorbcijas spektrs bija jādzēš. Šim nolūkam tika izmantoti vairāki papēmiņi. Pirmkārt, B_2 vitamīnam raksturīgās absorbcijas joslas zaļās gaismas diapazonā tika likvidētas, vitamīnu pārvēršot reducētā formā. Otrkārt, izmantojot B_2 vitamīna lielo gaismas jutību, vienu paraugu 10 min. apgaismoja ar baktericīdo lampu, kā rezultātā iznāca absorbcijas joslas. Treškārt, vienam paraugam pievienoja sārmu un spektrofotometrēja pret otru. Vaidojās t.s. bathromais efekts - B_2 vitamīnam raksturīgās absorbcijas joslas nobīdījās, pēc kuru lieluma iespējams aprēķināt B_2 vitamīna koncentrāciju.

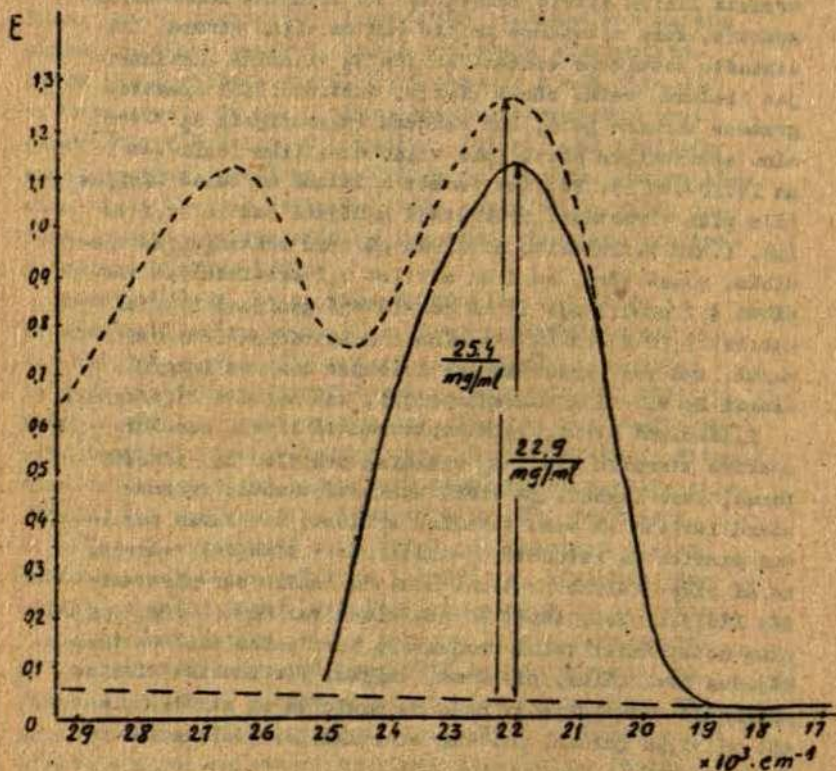
Eksperimenti pierādīja, ka vislabākos rezultātus deva reducēšanas papēmiens.

B_2 vitamīna reducēšanai tika izmantots ditionīts. Lai noteiktu B_2 vitamīna daudzumu pienā, vispirms tika sagatavoti vairāki B_2 vitamīna ūdens šķīdumi, kuriem noteica absorbcijas maksimuma lielumu.

I. zīmējumā attēloti B_2 vitamīna ūdens šķīduma, kura koncentrācija 0,048 mg/ml, absorbcijas spektri. Pārtrauktā līnija attēlo raksturīgo B_2 vitamīna absorbcijas spektru, kura maksimums ir pie 448 nm viļņu garuma. Lai uzzinātu noteiktas koncentrācijas B_2 vitamīna ekstinkcijas lielumu, veido bāzes līniju, ekstrapolējot spektrogrammas sarkano galu, kur beidzas raksturīgais B_2 vitamīna absorbcijas pīkis (pie viļņu skaitļiem 16.10^3 cm^{-1} un 19.10^3 cm^{-1}). Pēc tam izmēra attālumu no bāzes līnijas līdz pīķa virsotnei. Konkrētajā gadījumā tas ir 12,2 cm (sk. I. zīm.). Izmērīto attālumu pār šīs ekstinkcijas vienībās, ņemot vērā, ka 1 cm atbilst 0,1 ekstinkcijas vienībai (1 cm = 0,1 E). Tā kā konkrētajā gadījumā 12,2 cm atbilst 1,22 E, un B_2 vitamīna koncentrācija ir 0,048 mg/ml, tad var izrēķināt ekstinkcijas lielumu 1 mg/ml lielai B_2 vitamīna koncentrācijai, kas sastāda 25,4/mg/ml.

I. zīmējumā atspoguļotā nepārtrauktā līnija raksturo spektru starpību starp B_2 vitamīna oksidēto un reducēto formu, kuru iegūst, ja vienā spektrofotometra gaismas starā ievieto to pašu vitamīna šķīdumu, bet kuram papildus pievienots reducētāja - itionīta. Zīmējumā redzams, ka šī pīķa lielums ir tikai neliels mazāks par pārtrauktās līnijas pīķi, tāpēc šo paņēmieni var izmantot B_2 vitamīna noteikšanai tādos produktos, kuri satur dažādus traucējošus materiālus, piemēram, duļķes. Pārtrauktās līnijas maksimālā absorbcija ir nedaudz nobīdīta un atrodas pie 454 nm viļņu garuma, pie tam ekstinkcijas lielums ir 22,9/mg/ml.

1. tabulā parādīta maksimālās ekstinkcijas samazināšanās, ja mērījumus vedara pie citiem gaismas viļņu garumiem, kā arī konstatējamā B_2 vitamīna samazināšanās procentos.



I. zīm. B₂ vitamīna absorbcijas spektrs

----- B₂ vitamīna ūdens šķīduma spektrs

————— Spektu starpība starp B₂ vitamīna
okaidēto un reducēto formu

I. tabula

B₂ vitamīna maksimālās ekstinkcijas un daudzuma samazināšanās, izdarot mērījumus pie dažādiem vilņu garumiem

Vilņa skaitlis, 10 ³ .cm ⁻¹	Vilņa garums, nm	E/mg/ml	Konstatējamā B ₂ vitamīna daudzums, %
22,0	454	22,9	100
21,0	476	18,3	80
20,5	488	12,1	53
20,0	500	4,6	20
23,0	435	19,5	85
23,5	426	17,4	76
24,0	417	12,8	56
24,5	408	6,6	29
25,0	400	0	0

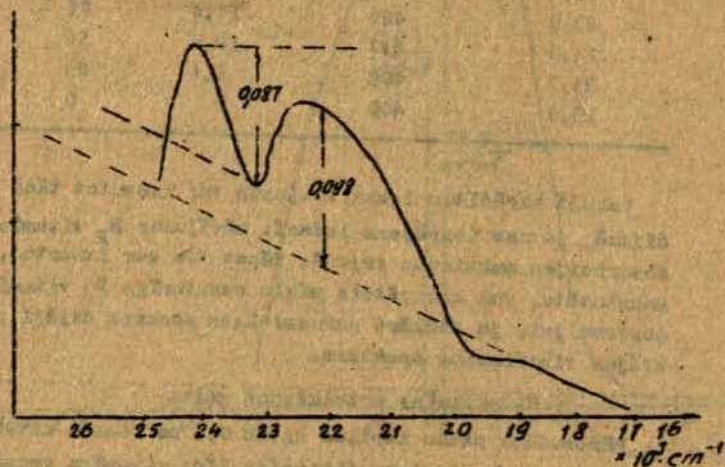
Tabulā norādītos izskaitļojumus var izmantot tādā gadījumā, ja nav iespējams izdarīt mērījumus B₂ vitamīna absorbcijas maksimuma rajonā. Tāpat tos var izmantot, lai konstatētu, vai konkrētais pīķis raksturīgs B₂ vitamīna absorbcijai, jo daļkārt peroksidāzes spektra daļēji pārklājas riboflavīna spektram.

B₂ vitamīna noteikšanas gaita

Pārbaudāmo pienu iepilda divās 0,1 cm biezās kivetēs. Vienai kivetei pievieno ditionītu līdz vitamīna reducētam stāvoklim (apmēram 2 mg) un fotometrē pret otru kiveti. Iegūst absorbcijas līkni, kura atspoguļota 2. zīmējumā. Veido bāzes līniju, ekstrapolējot absorbcijas līkni no vilņu skaitļiem (16-19). 10³cm⁻¹ līdz vilņu skaitlim 25. 10³ cm⁻¹. Pēc tam izmēra ekstinkcijas starpību starp okaidēto un reducēto B₂ vitamīna vērtību, kura

konkrētajā gadījumā ir 0,098. 2. zīmējumā parādītie mērījumi veikti izvērstajā diapazonā, t.i., 32 reizes lielā palielinājumā, tāpēc 32 cm=0,1 E. Tā kā ekstinkcijas lielums pie 454 nm viļņu garuma ($22 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-1}$ viļņu skaitļa) ir 3,15 cm, tad, pārrēķinot ekstinkcijas vienībās ($\frac{32 \cdot 0,1}{3,15} = 0,098$), var izskaitļot B₂ vitamīna koncentrāciju, kuras vērtība ir $\frac{0,098}{22,9} = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ mg/ml}$ vai 0,4 mg/100 g piena.

E



2. zīm. B₂ vitamīna absorbcijas līkne - starpība starp oksidēto un reducēto formu.

Eksperimentu rezultātā tika noskaidrots, ka vienlaicīgi ar B₂ vitamīnu var noteikt arī laktoperoksidāzes daudzumu pienā.

Laktoperoksidāze ir viens no piena kvalitātes rādītājiem, kurē raksturo, vai piens ir iegūts no veselām vai slimām govīm. Tās noteikšanai īpaši svarīga loma tajos

gadījumos, ja piens jārealizē par dažādām cenām.

2. zīmējumā redzams, ka ditionīts reducē arī piena peroksidāzi, par ko liecina gaismas absorbcija pie viļņu skaitļa $23 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-1}$ (432 nm). Absorbcijas maksimums pie viļņu skaitļa $24 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-1}$ atspoguļo laktoperoksidāzi oksidētā stāvoklī.

Parauga sagatavošanu un spektrofotometrēšanu veic tāpat kā B_2 vitamīns noteikšanas gadījumā, t.i., divās kivetēs iepilda analizējamā piena paraugu. Vienai kivetei pievieno apmēram 2 mg ditionīta un spektrofotometrē pret otru kivetī. Veido bāzes līniju, no kuras izmēra ekstinkcijas līslumu - starpību starp laktoperoksidāzes oksidēto un reducēto formu. Konkrētajā gadījumā tā ir 0,087 (a. 2. zīm.). No literatūras zināms, ka laktoperoksidāzes ekstinkcija, ja tās koncentrācija ir $1 \mu\text{M}$, sastāda 0,05. Izdarot aprēķinu, var konstatēt, ka laktoperoksidāzes koncentrācija dotajā paraugā ir $1,7 \mu\text{M}$.

Pēc mūsu novērojumiem, salīdzinot privātajā sektorā realizēto pienu ar tirdzniecības tīklā iegādāto, peroksidāzes daudzums pirmajā ir ievērojami mazāks nekā tirdzniecības tīklā esošajā pienā, turpretī B_2 vitamīna daudzums - palielināts.

Ja peroksidāzes koncentrācija pienā ir augsta, tas norāda, ka tā organismā ir bijusi vajadzīga, lai sašķeltu tajā atrodošos kaitīgos peroksidus, kuri rodas no sliktas barības, kā arī dzīvnieku saslimšanas gadījumā.

Ar izstrādētās metodes palīdzību var noteikt B_2 vitamīna un laktoperoksidāzes daudzumu pienā 10-15 min. laikā. Metode ir ļoti vienkārša, nav nepieciešama speciāla piena apstrāde, rezultātu pierakstīšanu var izdarīt gan ar vismodernākajiem gan arī vienkāršiem spektrofotometriem, piemēram, ar PEK, pievienojot tiem papildu interferences filtrus.

Literatūra

I. Lactoperoxidase, a dithionite ion dismutase. Eur. J. Biochem; 142, 233-238 p.

I. Skārds, I. Karlsons
Latvijas Universitāte

PIRIDOKSĪNA NOTRIKŠANA PIENĀ

Piridoksīns (B_6 vitamīns) nepieciešams normālai organisma augšanai un attīstībai, nervu sistēmas darbībai, asins sastāva veidošanai. B_6 vitamīna trūkums organismā izraisa mezaainību, šēdes iekaisumus, nervu sistēmas darbības un fizioloģisko procesu norises traucējumus.

Arī B_6 vitamīns ir viens no piena kvalitātes rādītājiem, jo tā daudzums pienā atkarīgs no barības kvalitātes, kā arī no dzīvnieku veselības stāvokļa.

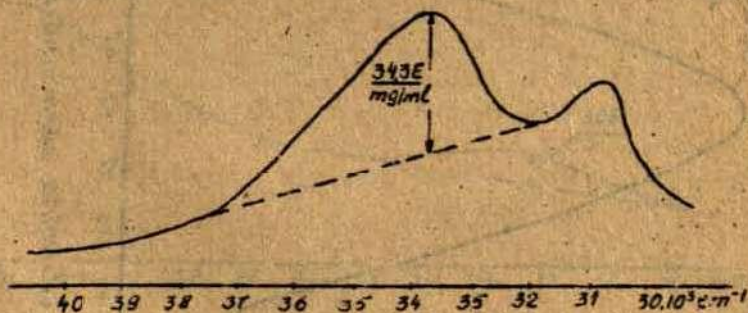
Piens pat pēc daļējas olbaltumvielu atdalīšanas ir vairāk vai mazāk duļķains, tāpēc šādos apstākļos grūti izmantot spektrofotometriskās metodes B_6 vitamīna daudzuma noteikšanai, jo piena gaismas absorbcija atkarīga ne tikai no analizējamā materiāla īpašībām, bet arī no gaismas izkliedes, ko dod paraugā sīki disperģētās dažādu vielu (olbaltumvielu, tauku u.c.) daļiņas, kurām ir no apkārtējās vides atšķirīgi gaismas laušanas koeficienti. Šādos gadījumos gaismas izkliedes rezultātā radītā absorbcija darbojas plašā gaismas viļņu garumu diapazonā. Turpretī izšķīdūšs ķīmiskās vielas (vitamīni u.c.) gaismu nekliedē, bet absorbē šaurā viļņu garumu joslā. Tāpēc mūsu uzdevums bija konstatēt analizējamai vielai visšaurākās absorbējamās joslas, kas deva iespēju secināt, ka gaismas izkliede, ko rada gaismu kliešējošās daļiņas, piridoksīna absorbcijas pīka abās pusēs ir vienādas.

Mūsu eksperimentos tika izmēģināts noteikt B_6 vitamīna

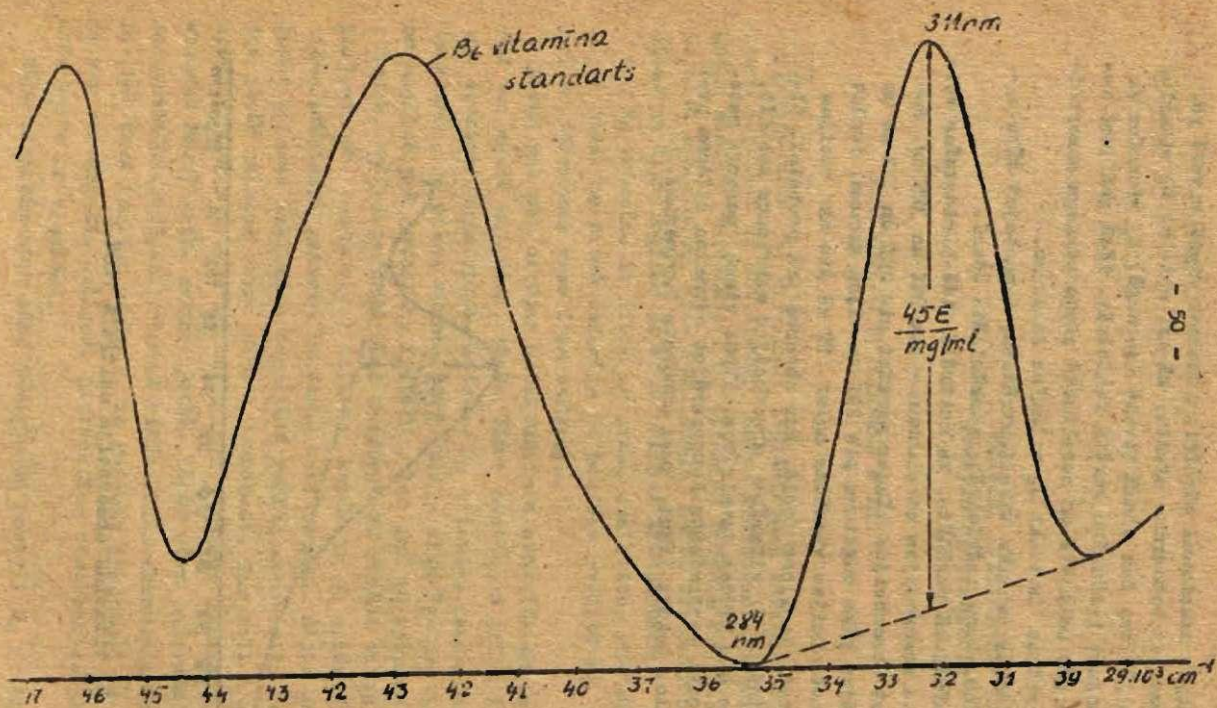
absorbcijas maksimuma pārbīdi, izmainot vienā kivetē pH, t.i., izmantot bathromo efektu, kā arī noteikt B₆ vitamīna gaismas jutību, lai vienā kivetē (paraugā) B₆ vitamīnu ar apgaismojuma palīdzību varētu iznīcināt. Tādā gadījumā iespējams pēc balinātā un nebalinātā piena parauga absorbcijas starpības noteikt B₆ vitamīna daudzumu.

Mērīšanas tehnika tika izstrādāta, izmantojot tīru piridoksīnu, kuru izšķīdināja paskābinātā ūdenī.

1. zīmējumā parādīts, ka neitrālā vidē piridoksīns veido divus absorbcijas maksimumus - pie 291 un 325 nm. Savienojot absorbcijas līknes pamatni pie 251 un 312 nm un ievērtējot piķa sugstumu pie 291 nm viļņu garuma, iegūst 34,3 ekstinkcijas vienības mg/ml. Tā kā šie absorbcijas maksimumi ietilpst joslā, kur absorbē arī proteīni, tika mēģināts B₆ vitamīna absorbcijas maksimumu nobīdīt, lai no šīs klūdas izvairītos. Tāpēc vienā paraugā materiāls tika pārārināts. Fotometrējot sārmaino šķīdumu pret neitrālo, ieguva līkni, kura attēlota 2. zīmējumā.



1. zīm. B₆ vitamīna absorbcija neitrālā vidē.



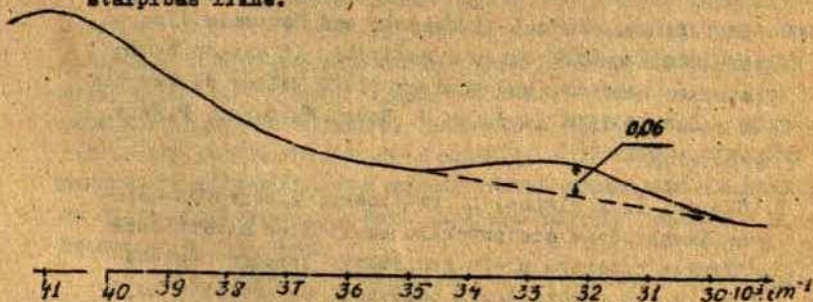
2 zīm. B₆ vitamīna sārmainā un neitrālā šķīduma absorbeijas starpības līkne.

2. zīmējumā redzams, ka starpības līknes maksimālā vērtība atrodas pie 311 nm, bet minimālā - pie 284 un 336 nm, pie kam pīķa augatums ir 45 E/mg/ml. Dotais B₆ vitamīna absorbcijas maksimums ietilpst joslā, kur proteīns vairs neabsorbē, tāpēc to var izmantot piridoksīna noteikšanai pienā.

Tālākos pētījumos piridoksīns tika suspendēts sērmainā, kā arī skābē vidē un pēc tam neilgu laiku apgaismots ar baktericīdo lampu. Tika konstatēts, ka apgaismojumam ir ļoti spēcīgs efekts - piridoksīna daudzums paraugā ievērojami samazinājās. Tas nozīmē, ka šo faktoru var izmantot piridoksīna daudzuma noteikšanai pienā, kā arī kontrolai, vai piens nav bijis ilgstoši pakļauts gaismas iedarbībai. Eksperimenti vēl arī pierādīja, ka skābē vidē piridoksīns ir izturīgāks pret apgaismojumu nekā neitrālā un sērmainā.

Piemērs B₆ vitamīna daudzuma noteikšanai pienā.

Pie 5 ml piena pievieno 1,0 ml 0,1 n ZnSO₄ un 3,5 ml 0,2 n BeOH šķīdumu. Maisījumu 5 min. centrifugē un iegūto šķidro fāzi sadala divos paraugos. Vienam paraugam pievieno buferšķīdumu "tris" līdz pH=9 un spektrofotometrē vienu pret otru. 3. zīmējumā parādīta šīs absorbcijas starpības līkne.



3. zīm. B₆ vitamīna absorbcijas spektri pienā (starpība starp neitrālo un sērmaino piena paraugu).

Savienojīgūtā piļa pamatnes pie 284 un 336 nm (sk.3.zīm.) un aprēķina ekvivalences lielumu, kurš konkrētajā gadījumā ir 0,06.

Izdarot aprēķinus, var konstatēt, ka B₆ vitamīna daudzums paraugā ir:

$$\frac{0,06 \cdot (54,5)}{5,45} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mg/ml.}$$

Tāpat rekomendējam vienkāršu un precīzu spektrofotometrisku metodi B₆ vitamīna daudzuma noteikšanai pienā. Analīzes laiks 10-15 min.

Šīs analīzes veikšanai var izmantot gan viasmodernākos spektrofotometrus, kuri automātiski pieraksta rezultātus, gan arī vienkāršākus, lētākus, kā piemēram, FEK, pievienojot tiem papildu interferences filtrus.

Izmantotā literatūra

H.D. Delitz, W. Grosch, Food Chemistry, 1987.

Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, London, Paris, Tokyo, p. 730.

G. Sarfaty a.o. Effect of Trypsin and Neuroaminidase treatment on NADH Oxidase Activity // Oxygen Radicals in Chemistry and Biology. 1984 Walter de Gruyter Co, Berlin 1984, ed. by W. Bors, M. Saran, P. Tsit, p.919 - 922.

I. Skārda, I. Karlsons, L. Brašinska. Atstarotās gaismas izmantošana ziedputekšņu kvalitātes novērtēšanā // Tautas patēriņa preču kvalitātes izmaiņu uzglabāšanas laikā novērtēšanas papēmieni un produktu bojāšanās novērtēšana. - R.: LU, 1989, 6.-24.lpp.

К ВОПРОСУ ОБ УСАДКЕ КРУЖЕВ

Одним из важнейших потребительских свойств текстильных материалов, влияющих на их внешний вид, является стабильность размеров этих материалов в процессе эксплуатации. При изменении размеров изделия происходит ухудшение или полное прекращение удовлетворения эстетических, физиологических, гигиенических и, прежде всего, антропометрических потребностей в одежде. Происходит это постепенно, но при резких изменениях размеров и формы изделия оно может быстро выйти из строя, а долговечность его окажется малой, несмотря на полное сохранение всех других свойств.

Для кружев, как и для других текстильных материалов, формоустойчивость и способность сохранять первоначальные размеры имеет немаловажное значение, так как в условиях реальной эксплуатации они подвергаются мокрым обработкам точно так же, как и ткань или другой материал, к которому они прикреплены.

Изменение размеров кружев определяет обычно, используя методику ГОСТ 17729-72 /1/, только после замочки. Однако результаты, полученные при исследовании различных текстильных материалов, показывают /2,3/, что усадка после замочки и даже при однократной стирке проявляется не полностью, и предел усадки достигается только после 10 - 12 стирок. Поэтому заключение об усадочности кружев только после замочки вряд ли будет объективно отражать реальную картину усадки их в процессе эксплуатации.

В данной работе исследована усадка плетеных кружев разного волокнистого состава под влиянием многократных стирок. В качестве объектов исследования взяты плетеные кружева, вырабатываемые в промышленном масштабе на текстильно - галантерейной фабрике "Лента" /г.Рига/. Характеристика их приведена в табл. 1.

Стирка образцов осуществлялась ручным способом 72% - ным хозяйственным мылом в емкости с водой, нагретой до тем-

Таблица 1

Характеристика объектов исследования

Артикул	Волокнистый состав	Ширина, мм	Длина раппорта, мм	Линейная плотность, г/м	Усадка после замочки, не более, %
1. Н-169-25Лат	X/с	42±3	28±2	6,16±0,31	6
2. Н-152-25Лат	Трац	10±1	9±1	1,00±0,05	5
3. 7Н-3-25-Г56	ПЭ	11±1	9±1	2,00±0,10	2
4. Н-153-25	ПАН	15±1	20±1	3,08±0,15	1
5. Н-186-15Лат	П/ш	43±3	29±2	9,19±0,46	3

температуры 40°C при модуле ванны 1:30. Продолжительность стирки - 5 минут, после чего образцы промывались вначале теплой /+40°C/, а затем холодной водой по 2-3 минуты. Кружева из хлопчатобумажной пряжи отжимались руками без выкручивания, а из остальных видов пряжи и нитей только встряхивались и затем в расправленном виде высушивались на воздухе в свободно подвешенном состоянии. После сушки образцы подвергались глажению утюгом без нажима на горизонтальной поверхности, имеющей подстилку. Температура глажения устанавливалась в соответствии с требованиями ГОСТ 17729-72.

Результаты исследования усадки кружев приведены в табл.2

Таблица 2

Результаты изменения линейных размеров кружев после стирки 72%-ным хозяйственным мылом

Показатели	Варианты кружев				
	/в соответствии с нумерацией табл.1/				
	1	2	3	4	5
1. Число стирок:					
1	7,4	5,5	3,9	- 4,6	1,5
2	7,3	6,0	4,1	- 4,9	1,6
3	7,6	7,5	4,8	- 6,0	2,0
4	9,5	7,5	5,1	- 6,3	2,2
5	9,6	7,6	5,1	- 6,7	2,7
6	9,8	7,6	5,2	- 9,0	2,7
7	9,6	-	6,6	-10,6	-
8	-	-	6,9	-10,6	-

1	2	3	4	5	6
9	-	-	6,9	-	-
2. Усадка после за- мочки, %	6,6	6,4	1,7	0	1,3

Коэффициент вариации - 5-10%

Относительная ошибка опыта не более 5%

Данные таблицы показывают, что усадка кружев всех вариантов происходит неодинаково: у одних /вар.2,5/ она стабилизируется уже к 5-6 стирке, у других /вар.3/ - только к 8-9 стирке, при этом у 4-го варианта наблюдалось увеличение размеров - притяжка. При этом величина усадки исследуемых образцов различна в зависимости от их волокнистого состава: наибольшая усадка присуща хлопчатобумажным, наименьшая - полшерстяным кружевам, при этом кружева из полиакрилонитрильной пряжи /ПАН/ получили значительную притяжку, что также является отрицательным свойством.

При сравнении величины усадки образцов после стирок с результатами, полученными после замочки их, видно, что эти данные не сопоставимы. Таким образом, результаты, полученные при определении усадки кружев только после замочки, не отражают действительной усадки их, что свидетельствует о несостоятельности метода определения данного показателя качества кружев, заложенного в ГОСТ 17729-72.

Известно, что кружевами украшают, как правило, нарядные изделия, которые в быту подвергаются стиркам обычно не хозяйственным мылом, а синтетическими моющими средствами /СМС/. Поэтому важно было проследить динамику усадки исследуемых образцов в процессе стирки их не только хозяйственным мылом, но и стиральным порошком. С этой целью были отобраны образцы кружев, усадка /или притяжка/ которых была наибольшей при стирке 72%-ным хозяйственным мылом, и затем они подвергались стирке в тех же условиях в растворе стирального порошка "Лоск" с концентрацией 5г/л. Данные по определению усадки исследуемых образцов приведены в табл. 3.

Установлено, что многократная стирка стиральным порошком в еще большей степени выявила разницу в результатах, полученных при определении показателя усадки кружев в резуль-

Результаты изменения линейных размеров кружев
после стирки стиральным порошком "Лоск"

Число стирок	Варианты кружев		
	/в соответствии с нумерацией табл.1/		
	1	3	4
1	6,5	1,2	- 6,4
2	8,1	1,5	- 8,2
3	8,2	1,6	- 8,7
4	8,4	2,9	- 9,4
5	8,5	4,7	-10,0
6	9,6	5,4	-10,2
7	9,8	5,7	-10,2
8	11,4	5,9	-10,5
9	11,5	6,7	-11,2
10	12,3	6,7	-11,2
11	12,3	-	-

Коэффициент вариации - 5-10%

Относительная ошибка опыта не более 5%

тате многократных стирок и после замочки. При этом были выявлены те же закономерности в изменении показателя усадки кружев, что и при стирках хозяйственным мылом.

Анализ кинетики изменения усадки исследуемых кружев по - казывает /рис.1/, что наиболее интенсивно образцы усаживаются в результате первой стирки, затем этот процесс замедляется. Это связано, вероятно, с тем, что в процессе первой же стирки создаются благоприятные условия для увеличения релаксации внутренних напряжений, возникших в нитях в процессе производства кружев, а также в связи с набуханием волокон во влажной среде, что ведет к значительным структурным изменениям в кружевах. В ходе дальнейших стирок наступает равновесное состояние между нитями, сопровождаемое незначительными изменениями линейных размеров образцов.

Анализ кривых на рис.1 указывает на нелинейный характер полученных зависимостей усадки кружев / U / от количества стирок / N /. Математические расчеты, выполненные на ЭВМ "Роботрон" /ГИР/, показали, что полученные зависимости хорошо аппроксимируются уравнением параболы II порядка:

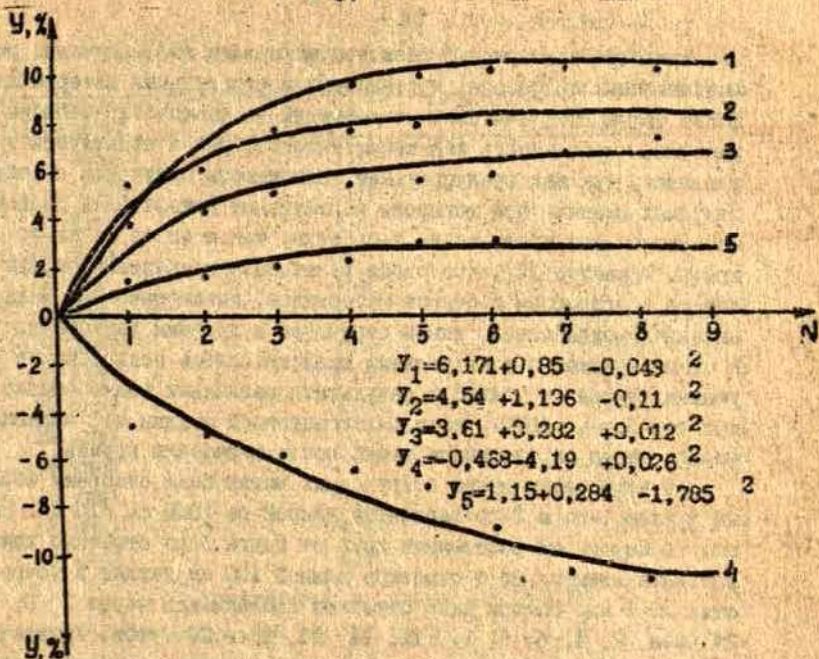


Рис.1 Кинетика изменения усадки кружков в процессе многократных стирок

$$y = a + bN + cN^2$$

где a , b и c - коэффициенты, постоянные для каждого варианта кружков и определяемые расчетным путем.

Известно, что потенциальная усадка может быть заложена на различных стадиях технологической выработки изделий [4]. В процессе производства нити основы и утка растягиваются и получают внутренние напряжения. Если к текстильному материалу приложить нагрузку меньше разрывной, то он начинает деформироваться, со временем деформация постепенно затухает, и наступает равновесное состояние. Полная деформация складывается из упругой, эластической и пластической, причем эластическая деформация, особенно медленно обратимая, исчезает лишь частично, при этом какая-то ее часть остается в материале и при создании благоприятных условий может проявиться,

что приведет к изменению размеров материала /5/. Изучение релаксационных процессов, протекающих в текстильных материалах после снятия механических воздействий, в частности, после выработки, имеет важное как теоретическое, так и практическое значение, так как предупреждает возможность получения несопоставимых данных при контроле нормативных показателей свойств материалов как сразу после выработки, так и через какое-то время. Известно /6/, что сроки релаксации напряжений определяются волокнистым составом материалов, интенсивностью механических воздействий, типом структуры и другими факторами. В свете изложенного актуальным представлялось исследование усадки кружев не только в результате различных влажно-тепловых обработок /ВТО/, но и релаксационной усадки их, проявляющейся через определенное время после выработки кружев.

С этой целью прямо с кружевных машин были отобраны образцы кружев 1-го и 3-го вариантов длиной по 1000 см /10 м/. На них на некотором расстоянии друг от друга было отмечено контрастными нитками по 7 отрезков длиной 100 см каждый с точностью до 1 мм. Замеры длин отрезков проводились через 3, 6, 12, 24 часа, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 и 20 суток. Кружева при этом выдерживались в кондиционных условиях по температуре и относительной влажности воздуха.

Исследования показали, что этого срока достаточно для установления стабильного размера образцов и практического прекращения усадки их в результате релаксации внутренних напряжений в нитях. Данные табл. 4 показывают, что наиболее интенсивное изменение размеров образцов наблюдалось в первые 6 часов после снятия с машины. При этом хлопчатобумажные кружева дали усадку, равную 57,5% от их конечной усадки, полиэфирные - соответственно 65,4%.

Полная усадка образцов наблюдалась к концу 19-х, началу 20-х суток. У хлопчатобумажных кружев она составила 4,0%, у полиэфирных - 7,8%.

На фабрике "Лента" съем кружев производится один раз в декаду: кружева тут же отправляются в упаковочный цех на чистку, глажение, разбраковку и намотку, то есть весь процесс их получения занимает всего 8-10 дней, а то и меньше. В этой связи было бы целесообразным кружева, выработанные в одной декаде, готовить к выпуску в следующей декаде, что уцелит

Динамика усадки кружев в процессе вылеживания

Длительность вылеживания	Усадка, %	
	вар. 1	вар. 3
3 часа	1,3	2,8
6 часов	2,3	5,1
12 часов	2,3	5,0
24 часа	2,2	4,9
2 дня	2,2	4,9
4 дня	2,0	4,7
6 дней	2,0	4,8
8 дней	2,4	5,2
10 дней	2,7	5,2
12 дней	3,7	5,3
14 дней	3,9	7,3
16 дней	3,9	7,6
18 дней	4,0	7,8
20 дней	4,0	7,8

Коэффициент вариации - 4,2-5,6%

Относительная ошибка опыта - 3,4-4,6%

бы срок их вылеживания до 15-18 дней, то есть до завершения в них релаксационных процессов.

Известно, что одним из путей снижения усадки текстильных материалов является обработка их различными отделочными препаратами, преимущественно на основе мочевино- и меламинаформаль-дегидных смол /7/. Согласно ГОСТ 17504-80 /8/ у тканей после такой пропитки снижается прочность на разрыв до 25% по основе и до 40% по утку. Поэтому минимальная крепость таких тканей должна составлять 18 дан, так как после малосжимаемой отделки она уменьшится до 13,5 дан по основе и до 10,5 дан по утку.

С целью снижения усадки хлопчатобумажных кружев была произведена обработка их отделочным препаратом карбамол ЦМ согласно типовым технологическим режимом отделки хлопчатобумажных тканей плательного, сорочечного и одежного назначения РПХО "Ригас мануфактура" /табл. 5/. Для испытаний были взяты кружева вар.1, имеющие прочность на разрыв 9 дан, то есть наполовину меньше, чем допустимая минимальная нагрузка хлопчатобумажных тканей.

Таблица 5

Состав рецептов для противоусадочной отделки хлопчатобумажных кружев

Состав рецептов	* рецепты			
	1	2	3	4
1. Карбамол ЦЭМ /50%/	50	80	100	120
2. Полиэтиленовая эмульсия /20%/	20	20	20	20
3. Поливинилацетатная эмульсия /50%/	5	5	5	5
4. Хлористый магний /гексагидрат/	12	12	12	12
5. Мочевина	10	10	10	10
6. Релакс ПРС	2	2	2	2

Усадка кружев определялась сразу после отделки /по ГОСТ 17729-72/, а также после четырех стирок стиральным порошком "Лоск" по приведенной выше методике. Результаты испытаний даны в табл.6, анализ которых позволяет сделать вывод о целесообразности отделки хлопчатобумажных кружев карбамолом ЦЭМ концентрацией всего лишь 50 г/л, так как при такой обработке прочность их практически не изменяется, а усадка составляет 4,1%, что соответствует норме.

Таблица 6

Влияние отделки на изменение усадки кружев

Показатели	Концентрация карбамола ЦЭМ, г/л			
	50,0	80,0	100,0	120,0
1. Усадка, %, после				
- отделки	2,7	1,8	0,3	0,5
- 1 стирки	3,2	2,2	0,8	1,1
- 2 стирки	3,8	2,5	1,6	1,5
- 3 стирки	4,1	3,0	1,8	1,6
- 4 стирки	4,1	3,0	1,8	1,6
2. Прочность на разрыв после отделки, дан	9,0	8,2	7,2	8,6
3. Снижение разрывной нагрузки, %	-	9,0	20,0	4,4

Коэффициент вариации - 5-10%

Относительная ошибка опыта не более 5%

При этом кружева приобретают некоторую жесткость, упругий гриф, наполненность, что ведет к улучшению товарного вида их. Таким образом, применение малосминаемой отделки при производстве кружев с целью снижения усадки их приводит в конечном итоге к повышению качества изделий, при пошиве которых они используются.

Список литературы

1. ГОСТ 17729-72. Кружева, кружевные, гардинные и тюлевые полотна, гипюр, шпигье: Метод определения изменения линейных размеров после замочки.
2. Садыкова Ф.Х. Текстильное материаловедение и основы текстильного производства. - М.: Легкая индустрия, 1967. - 364 с.
3. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества. - М.: Легкая индустрия, 1984. - 193 с.
4. Прогрессивные технологические процессы создания текстильно-галантерейных изделий /Под ред. В.Н.Филатова.- М.: ЦНИИТЭИЛегпром, 1987.- 160 с.
5. Мясиченко В.Т., Кокошинская В.И. Товароведение текстильных товаров. - М.: Экономика, 1987. - 415 с.
6. Сабов И.В., Фёсенко Т.В. Влияние атмосферных условий на скорость релаксации напряжений в текстильных материалах // Управление ассортиментом и качеством непродовольственных товаров и формирование разумных потребностей населения.- Донецк.: ДИСТ, 1987. - 244 с.
7. Мельников Б.Н., Захарова Т.Д. Современные способы заключительной отделки тканей из целлюлозных волокон. - М.: Легкая индустрия, 1975. - 154 с.
8. ГОСТ 17504-80. Ткани хлопчатобумажные с отделками синтетическими смолами. Общие технические требования.

И. Д. Цауркубуле, О. А. Лытх
Латвийский университет

КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ СТАНДАРТОВ НА
ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И
МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Известно /1/, что на формирование качества текстильных материалов существенное влияние оказывают такие факторы, как нормативно-техническая документация, качество применяемого сырья и вспомогательных материалов, строение тканей, качество работы оборудования, отделка тканей, качество труда исполнителей и качество методов контроля. Нормативно-техническая документация при этом может рассматриваться как модель, используемая при изготовлении продукции. Качество разработки модели оказывает непосредственное влияние на качество вырабатываемой продукции. Учетывающая требования потребителей, тщательно отработанная и правильно составленная документация способствует эффективному использованию продукции при эксплуатации /потреблении/, четкой организации производства, стабильности протекания технологических процессов, обеспечивает выпуск продукции заданного качества.

Обеспечение и планирование повышения качества продукции возможны при наличии обоснованных требований к наиболее важным свойствам этой продукции, обуславливающим ее пригодность удовлетворить определенные потребности в соответствии с целевым назначением. Для большинства видов продукции массового производства такие требования заложены в стандарте. Современный стандарт - важнейшее средство улучшения качества продукции.

В настоящее время в текстильной промышленности действует около 500 государственных стандартов, в которых определяется тот уровень качественных показателей, который гарантирует удовлетворение потребностей хозяйства и населения.

В последние годы осуществлен ряд мер по усилению роли стандартизации в улучшении качества и повышении технического уровня текстильных материалов. В некоторые государственные стандарты на ткани включены дополнительные требования и показатели,

ориентируемые на высшие мировые достижения.

В настоящее время в отраслях промышленности ведется большая работа по упорядочению и оптимизации требований стандартов с тем, чтобы усилить их управляющее воздействие при решении задач повышения качества продукции.

В текстильной промышленности выбор оптимального количества показателей качества тканей для объективной и достоверной оценки их имеет важное значение, так как позволяет наиболее эффективно управлять качеством тканей.

Основными показателями качества группы однородной продукции, в соответствии с ГОСТ 24886-81 и РД 50-64-84, являются показатели, определяющие народно-хозяйственную эффективность производства и эксплуатации, использование продукции по назначению, наиболее полное удовлетворение потребностей народного хозяйства, населения страны и экспорта. К основным показателям качества продукции по РД 50-64-84 относят одиннадцать групп показателей: назначения; надежности; экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов; эргономические; эстетические; технологичности; транспортабельности; стандартизации и унификации; патентно-правовые; экологические; безопасности. Таким образом, рекомендуется обширная номенклатура показателей, учитывающая разнообразные требования и условия эксплуатации тех или иных изделий из тканей. При этом набор показателей для той или иной группы однородной продукции будет зависеть от назначения и условий эксплуатации.

Сложность проблемы оптимизации показателей качества тканей заключается в решении двух взаимно противоположных задач: с одной стороны, необходимо установить такую номенклатуру показателей качества различных по назначению тканей, которая позволила бы полностью, объективно и комплексно оценить разносторонние свойства тканей и в целом их качества с учетом полного удовлетворения потребностей населения, а с другой - снизить затраты на контроль качества тканей /расход материала, экономия времени на испытания, экономия труда лаборантов и т.д./ и ускорить процесс контроля. Решение этой проблемы постоянно осложняется растущим объемом выпускаемой продукции, расширением ее ассортимента и увеличением качества.

В данной работе проведена систематизация номенклатуры по-

казателей качества хлопчатобумажных, льняных, шелковых и шерстяных тканей. При установлении номенклатуры основных показателей качества для групп однородной продукции /тканей/ применялся метод последовательного формирования номенклатуры показателей.

Предлагаемая нами номенклатура показателей качества хлопчатобумажных тканей систематизирована в пять групп: назначения; надежности; эргономические; эстетические; показатели стандартизации и унификации. В группу показателей назначения входят пять показателей:

- наименование нитей и волокон, их содержание;
- линейная плотность пряжи;
- поверхностная плотность;
- плотность - число нитей на 10 см;
- вид переплетения.

В группу показателей надежности входят восемь показателей качества:

- разрывная нагрузка и разрывное удлинение;
- устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям;
- усадка после стирки;
- стойкость к истиранию по плоскости;
- прочность закрепления петель;
- несминаемость;
- жесткость;
- вязкость раствора целлюлозы.

Группа эргономических показателей включает четыре показателя:

- водоупорность;
- водопоглощение;
- воздухопроницаемость;
- капиллярность.

Группа эстетических показателей включает шесть позиций:

- художественно-колористическое оформление, включая информационную выразительность, оригинальность, рациональность эстетического решения, целостность композиции, гармоничность цвета и фактура ткани;

- Зелинка;
- степень мерсеризации;

- массовая доля аппрета;
- отделка;
- структура.

Группа показателей стандартизации и унификации включает два показателя:

- ширина ткани;
- длина /для штучных изделий/.

Таким образом, приведенная номенклатура показателей качества хлопчатобумажных тканей включает двадцать пять показателей качества, причем показатели качества систематизированы в соответствии с РД 50-64-84, так как содержание и изложение первого раздела ГОСТ 4.3-78 не соответствует обязательным требованиям РД 50-64-84 /п.4.3, включающем п.4.3.2, п.4.3.3/ /2/.

Предлагаемая нами номенклатура показателей качества тканей и льняных тканей систематизирована в пять групп по аналогии с хлопчатобумажными тканями. В группу показателей назначения при этом включены шесть показателей:

- наименование нитей и волокон, их содержание;
- номинальная линейная плотность пряжи, нитей;
- поверхностная плотность;
- поверхностное заполнение - число нитей на 10 см;
- вид переплетения.

Группа показателей надежности включает одиннадцать показателей:

- разрывная нагрузка;
- раздирающая нагрузка;
- устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям;
- усадка после стирки;
- усадка после замочки;
- стойкость к истиранию по плоскости;
- прочность закрепления петель;
- несминаемость;
- жесткость;
- сопротивление раздвигаемости нитей;
- удельная вязкость растворов целлюлозы.

В группу эргономических показателей входят шесть показателей:

- водоупорность;

- водопоглощение;
- воздухопроницаемость;
- паропроницаемость;
- гигроскопичность;
- устойчивость к электростатическому заряду.

В группу эстетических показателей отнесены следующие шесть:

- художественно-колористическое оформление, включая информаци-
онную выразительность, рациональность эстетического решения,
гармоничность цвета и фактуры ткани;

- белизна;
- массовая доля ашрета;
- отделка;
- структура;
- пиллингуемость.

Группа показателей стандартизации и унификации включает два показателя:

- ширина ткани;
- длина штучного изделия.

Для тканей шелковых и полшелковых применяется ГОСТ 4.6-85 /3/, для тканей из химических волокон - ГОСТ 4.51-87 /4/. Однако в ГОСТе 4.51-87 предусмотрена и группа тканей из химических волокон в основе и химических нитей в утке, то есть в стандарт включены ткани, содержащие не только пряжу. Таким образом, по ГОСТ 4.6-85 на шелковые и полшелковые ткани и по ГОСТ 4.51-87 могут вырабатываться ткани одного волокнистого состава, отличие состоит только в структуре нитей по основе. В то же время ворсовые ткани могут быть изготовлены и из пряжи химических волокон, т.е. не отличаться и по структуре нитей. Следовательно, ГОСТ 4.6-85 можно применять для тканей и штучных изделий из химических волокон, внеся в него дополнительно ряд показателей из ГОСТа 4.51-87, который рекомендуется отменить.

Предлагаемая нами номенклатура показателей качества шелковых тканей также систематизирована в пять групп: показатели назначения; надежности; эргономические; эстетические; показатели стандартизации и унификации.

Группа показателей назначения состоит из пяти показателей:

- наименование нитей, пряжи и массовая доля волокон в пряже;
- результирующая номинальная плотность пряжи, нитей;
- поверхностная плотность;
- число нитей на 10 см;
- вид переплетения.

Группа показателей надежности включает тринадцать показателей:

- разрывная нагрузка и разрывное удлинение;
- раздражающая нагрузка;
- устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям;
- изменение размеров после мокрых и тепловых обработок - стирки и глажения, замочки, химической чистки;
- стойкость к истиранию по плоскости;
- стойкость к истиранию на сгибах;
- стойкость к истиранию ворса;
- прочность закрепления ворса;
- несминаемость;
- жесткость;
- стойкость к раздвигаемости;
- осыпаемость;
- пыльность.

В группу эргономических показателей входят четыре показателя:

- водостойкость;
- влаготдача;
- воздухопроницаемость;
- гигроскопичность.

К группе эстетических показателей относятся следующие:

- художественно-колористическое оформление, включая информационную выразительность, оригинальность, рациональность эстетического решения, целостность композиции;
- белизна;
- отделка;
- структура;
- удельное поверхностное электрическое сопротивление;
- санитарно-гигиенические показатели /по инструкции, утвержденной Минздравом СССР/;
- пылинность.

Группа показателей стандартизации и унификации включает два показателя: ширину ткани и длину /для штучного изделия/.

Предлагаемая нами номенклатура показателей качества шерстяных тканей, также, как и в остальных, систематизирована в пять групп. К группе показателей назначения отнесены при этом семь показателей:

- наименование нитей и волокон, их массовая доля;
- линейная плотность пряжи и нитей;
- поверхностная плотность;
- число нитей на 10 см;
- крутка пряжи и нитей;
- относительный коэффициент наполнения тканей;
- вид переплетения.

Группа показателей надежности включает десять показателей:

- разрывная нагрузка и разрывное удлинение;
- устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям;
- изменение размеров после мокрых и тепловых обработок - стирки и глажения, замочки, химической чистки;
- стойкость к истиранию по плоскости;
- стойкость к истиранию на сгибах;
- стойкость ворсовой поверхности к истиранию;
- прочность закрепления ворса;
- сминаемость;
- жесткость;
- сопротивление раздвигаемости нитей.

Группа эргономических показателей состоит из восьми:

- воздухопроницаемость;
- водопоглощение;
- влажность;
- воздухопроницаемость;
- гигроскопичность;
- капиллярность;
- устойчивость к электростатическому заряду;
- суммарное тепловое сопротивление.

В группу эстетических показателей входят пять показателей:

- художественно-колористическое оформление, включая информацию о выразительности, оригинальности, рациональности эс-

стетического решения, целостность композиции, гармоничность цвета и фактуры ткани;

- отделка;
- структура;
- устойчивость к закатыванию ворса;
- пиллингуемость.

В группу показателей стандартизации и унификации входят три показателя:

- ширина ткани;
- длина для штучных изделий;
- толщина ткани.

Таким образом, новая предлагаемая нами номенклатура показателей качества тканей разного волокнистого состава состоит из пяти групп показателей качества, каждая из которых расширена в соответствии с различными свойствами тканей, причем существенно расширен художественно-колористический показатель, что должно послужить наиболее полному удовлетворению духовных потребностей и резкому повышению эстетического уровня выпускаемой текстильной промышленностью продукции, ориентированной на конкретную группу потребителей.

В настоящее время на ткани различного волокнистого состава действует огромное количество ГОСТов на методы определения показателей качества текстильных материалов. При этом в ряде ГОСТов предусмотрены разные методы определения аналогичных показателей качества, в связи с чем актуальным является вопрос унификации таких стандартов.

Так, в частности, определение раздирающей нагрузки тканей и штучных изделий возможно сегодня проводить по двум стандартам: ГОСТ 3813-72 /5/ и ГОСТ 17922-72 /6/. Последний соответствует стандарту СЭВ 2675-80. Отличие этих стандартов друг от друга состоит лишь в некоторых частях. Например, в части 1 "Отбор проб" в ГОСТе 3813-72 отбор проб производится по ГОСТ 3810-72, а в ГОСТе 17922-72 - по ГОСТ 20566-75. Но ГОСТ 3810-72 отменен, следовательно, отбор проб в обоих стандартах нужно проводить в соответствии с ГОСТ 20566-75.

Во второй части стандарта применяемая аппаратура в обоих стандартах одинакова, т.е. для проведения испытания применяется разрывная машина. Отличие состоит в типах машин: в ГОСТе 3813-72 применяют разрывную машину с переменной скоростью воз-

растания нагрузки и деформации /мятникового типа/, а в ГОСТе 17922-72 применяют разрывную машину с постоянной скоростью движения нижнего зажима /мятникового типа/ и разрывную машину с постоянной скоростью растяжения элементарной пробы. Кроме того, ГОСТ 17922-72 не распространяется на суровые технические ткани с разрывной нагрузкой 2450 Н и выше, а ГОСТ 3813-72 распространяется на текстильные и штучные изделия суровые из волокон и нитей всех видов. В этой связи целесообразно при определении раздирающей нагрузки использовать разрывную машину маятникового типа по ГОСТ 3813-72. По этому же ГОСТу следует проводить подготовку к испытаниям и проведение испытаний /части третья и четвертая/.

Следует отметить, что часть пятая вышеупомянутых ГОСТов "Обработка результатов" абсолютно идентична. Таким образом, при определении нагрузки следует применять только ГОСТ 3813-72, внося в него изменения в части "Отбор проб".

Далее. В настоящее время на материалы ворсовые /метод определения прочности закрепления ворса/ действует ГОСТ 3815.3-77 /7/, а на ткани и штучные изделия текстильные махровые /метод определения прочности закрепления петельных нитей/ действует ГОСТ 23351-78 /8/. Характерно, что в обоих стандартах определяется показатель качества "прочность закрепления".

Первая, вторая и третья части стандартов /метод отбора проб; аппаратура; подготовка к испытанию/ практически идентичны, за небольшим исключением:

- в первой части ГОСТа 3815.3-77 п.1.2. размер проб 20x100 мм, а в первой части ГОСТа 23351-78 п.1.2. размер проб 25x200 мм;
- во второй части ГОСТа 3815.3-77 п.2.1. применяют разрывную машину РМ-3 с зажимами для ворса, а во второй части ГОСТа 23351-78 применяют разрывную машину РМ-3 с зажимами для петельных нитей;
- в третьей части ГОСТа 3815.3-77 отличие от ГОСТа 23351-78 состоит в том, что в ГОСТ 3815.3-77 добавлены два пункта /п.3.3. и п.3.4/, которые следовало бы отнести к четвертой части стандарта /проведение испытаний/.

Четвертая часть данных стандартов существенно различается.

Различие пятой части данных ГОСТов /обработка результа-

тов/ присутствует уже в первом пункте - в ГОСТе 3815.3-77 прочность закрепления ворса пробы вычисляют делением результата испытания на 3, а в ГОСТе 23351-78 прочность закрепления петель пробы вычисляют делением результата испытания на 2. При этом отбор образцов производится в данных стандартах по отмененному уже ГОСТу 3810-72, в связи с чем отбор образцов рекомендуется производить по ГОСТ 20566-75.

Таким образом, ГОСТы 3815.3-77 и 23351-78 можно объединить в один, внося в него ряд изменений:

- в часть первую внести п.1.2 из ГОСТа 23351-78;
- в часть вторую внести в п.2.1 дополнения к применению специальных зажимов для ворсовых материалов и тканей, стучных изделий текстиль и махровых;
- в часть третью внести п.3.1 ГОСТа 23351-78 и п.3.2 ГОСТа 3815.3-77;
- в часть четвертую внести целую часть ГОСТа 23351-78, а также п.3.3 и п.3.4 третьей части ГОСТа 3815.3-77 и четвертую часть этого же ГОСТа;
- в пятую часть стандарта кроме п.5.2, п.5.3, п.5.4 внести п.5.1 ГОСТа 3815.3-77 и п.5.1 ГОСТа 23351-78.

При этом предлагается следующее название ГОСТа - Материалы ворсовые. Ткани и стучные изделия текстильные махровые. Метод определения прочности закрепления ворса и петельных игтей.

В настоящее время на метод испытания устойчивости окраски к свету текстильных материалов существует два параллельных стандарта - ГОСТ 9733.3-83 /9/ и ГОСТ 10761-75 /10/. Различие заключается в источниках искусственного освещения - в первом ГОСТе используется ксеноновая лампа, во втором - прибор с люминесцентными лампами. В свою очередь, в ряде стандартов /ГОСТы 7913-79, 7779-75, 23433-79/ устойчивость окраски к свету определяют по ГОСТ 9733.3-83 или по ГОСТ 10761-75. При этом учитывают, что на тканях, содержащих ацетатные и синтетические волокна, показатель устойчивости окраски, полученный методом, предусмотренным ГОСТ 10761-75, может быть ниже показателя, полученного методом, предусмотренным ГОСТ 9733.3-83 до 1,0 балла.

В современных условиях повышается требование к качеству продукции. В связи с тем, что прочность окраски является одним из важнейших показателей, обуславливающих

сохранение внешнего вида ткани в процессе эксплуатации, актуальным представлялось путем проведения испытаний определить, каким из двух ГОСТа целесообразнее по воспользоваться для получения объективных показателей устойчивости окраски.

В качестве объекта исследования была взята полушерстяная шатровая ткань "Айва", арт. 211059, изготовленная из камвольной пряжи в сочетании с металлизированной нитью "метанит" производства текстильного комбината "Астотайс Марте" /г.Рига/. Отбор образцов осуществляется в соответствии с ГОСТ 20566-75/11/. Испытания устойчивости окраски исследуемой ткани по ГОСТ 10761-75 проводились на комбинате "Астотайс Марте", по ГОСТ 9733.3-83 - на Огрском трикотажном комбинате.

Результаты проведения испытания по ИСТ 10761-75 показали: - ткань "Айва" выцвела до контраста по истечении 30 суток, считая от момента начала испытания; - устойчивость испытуемой окраски к воздействию света составила 5 баллов по шкале синих эталонов.

Результаты проведения испытания по ГОСТ 9733.3-83 показали: - предварительная оценка устойчивости окраски к свету ткани "Айва" составила 3 балла по истечении 20 суток; - устойчивость испытуемой окраски к воздействию света по истечении 30 суток составила 5/3 балла. Это означает, что к тому моменту, когда началось выцветание синего эталона 3, окраска испытуемого образца изменилась, затем оставалась какое-то время без изменения и начала опять изменяться к моменту выцветания 5-го эталона. Контраст вызван изменением яркости, поэтому окончательная оценка устойчивости испытуемой окраски к свету составляет 5/3/Т.

Проведенные испытания по ГОСТ 10761-75 и ГОСТ 9733.3-83 полушерстяной ткани "Айва", арт. 211059, показали, что полученные результаты испытания идентичны. Однако ГОСТ 9733.3-83 устанавливает более точную и разностороннюю оценку устойчивости окраски к свету. В этой связи рекомендуется проводить испытания по ГОСТ 9733.3-83, который соответствует ИСО ИСО 105-B02 и отменить ГОСТ 10761-75.

Разве отмечалось, что на качество тканей влияет множество различных факторов. Сорт тканей определенным образом выражает их качество, т.е. это является своего рода градацией тканей определенного вида и назначения по одному или нескольким

показателям качества. Он определяется на предприятии - изготовителе в соответствии со стандартами на определение сортности.

Существует четыре ГОСТа на определение сортности тканей: ГОСТ 161-86 на ткани хлопчатобумажные, смешанные и из пряжи химических волокон, ГОСТ 187-85 на ткани шелковые и полупелюковые, ГОСТ 357-75 на ткани чистошерстяные, льняные и полульняные и ГОСТ 358-82 на ткани чистошерстяные и полушерстяные. На штучные изделия также существуют четыре ГОСТа на определение сортности: ГОСТ 9470-71 на штучные изделия хлопчатобумажные, из пряжи химических волокон и смешанные, ГОСТ 470-72 на штучные изделия из натурального шелка, химических нитей, пряжи и смешанные, ГОСТ 1408-78 на штучные изделия льняные и полульняные и ГОСТ 1178-75 на штучные изделия тканые чистошерстяные и полушерстяные /смешанные/.

В основу стандартов положена ограничительная система определения сорта. Действующие ГОСТы предусматривают разбраковку готовых тканей разного волокнистого состава и штучных изделий на определенные сорта. Для всех тканей и штучных изделий, за исключением шелковых и полупелюковых тканей, установлены два сорта: 1 и 2-ой. Для тканей шелковых и полупелюковых установлены три сорта: 1, 2 и 3-ий.

Эти требования для тканей, на наш взгляд, нецелесообразны. Они не отражают истинного состояния качества тканей. Ведь качество тканей - это не только соответствие их определенным стандартам. Это совокупность свойств, обуславливающих удовлетворение определенных потребностей человека, это соответствие тканей спросу населения по эргономическим, эстетическим и другим параметрам. Однако не всегда потребительские свойства материалов соответствуют спросу покупателей. В значительной мере это происходит потому, что проверка соответствия качества тканей спросу населения по эргономическим и эстетическим показателям практически не осуществляется.

Качество тканей неразрывно связано с вопросами ценообразования, которое призвано способствовать всемерному повышению качества изделий, освоению производства новых. Вместе с тем далеко не все поступающие в торговлю ткани по свойствам соответствуют установленному уровню розничных цен. Высокая розничная цена существует при низком качестве ткани, она устанавливается в зависимости от сорта. В этой связи взаимосвязь дей-

ствующей системы определения сорта текстильных материалов по ГОСТам на сортность было бы целесообразнее ввести иную систему оценки тканей и штучных изделий по качеству, позволяющую относить их к стандартным или нестандартным. Решение этого вопроса позволит существенно улучшить качество выпускаемых тканей.

И последнее. При оценке качества тканей и определении их сорта учитывают наличие пороков внешнего вида. ГОСТ 25506-82 /12/ устанавливает термины и определения пороков внешнего вида текстильных полотен, изготовленных из всех видов сырья и по разным технологиям. Термины, установленные этим стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и литературе, входящих в сферу действия стандартизации или использующих результаты этой деятельности. Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Применение терминов - синонимов стандартизованного термина не допускается. Однако приведенные определения можно при необходимости изменять, вводя в них производственные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержания понятий, определенных в стандарте.

Вместе с тем в учебной литературе по текстильному материаловедению, товароведению текстильных товаров, в ГОСТах на определение сортности тканей и штучных изделий можно встретить одни и те же пороки с разным названием и разной формой изложения. В них встречаются названия пороков, которые вообще отсутствуют в установленном стандарте на термины и определения пороков.

Например, в учебнике по текстильному материаловедению /13/ порок "пролет" формулируется как "прометки", порок "дыра" - как "прорез". В учебнике по товароведению текстильных товаров /14/ и текстильных товаров и одежды /15/ порок "двойник" сформулирован как "парочка", "заделка порока" как "заметная зтопка". В новом учебнике по товароведению текстильных товаров /16/ порок "след от иглы" формулируется как "прокол".

В ГОСТах на определение сортности порок "затек краски" формулируется как "растечка краски", "подпюжики" как "нагуше - ние ткацкого переплетения".

Кроме того, в разных источниках характеристика одного и того же порока также может быть различной. Так, в учебнике по текстильному материаловедению /13/ порок "полоса по основе" характеризуется как "порок, возникающий при использовании в основании нитей разных партий". В ГОСТе же 25506-82 дается следующее определение этого порока: "местный порок в виде полосы по длине ткани, отличающийся от остальной поверхности интенси́вностью окраски, линейной плотностью нитей, натяжением".

В учебной литературе часто встречаются термины пороков, вообще отсутствующие в ГОСТе 25506-82, такие, например, как "слет", "засечка", "слабина", "перезог" и многие другие.

Таким образом, важной задачей является систематизация в определении пороков с тем, чтобы в дальнейшем не применять разную терминологию одних и тех же пороков ни в учебной, ни в справочной литературе, ни в стандартах на текстильные материалы. Необходимо также пересмотреть ГОСТ 25506-82 с целью внесения в него отсутствующих терминов и определений пороков, встречающихся в процессе выработки и отделки тканей.

Список литературы

1. Додонкин Ю.В., Кирихин С.М. Ассортимент, свойства и оценка качества тканей. - М.: Легкая индустрия, 1979.-192 с.
2. РД 50-64-84. Методические указания по разработке государственных стандартов; устанавливающих номенклатуру показателей качества групп однородной продукции.
3. ГОСТ 4.6-85. Ткани шелковые и полупелюшковые бытового назначения: Номенклатура показателей.
4. ГОСТ 4.51-87. Ткани и штучные изделия бытового назначения: Номенклатура показателей.
5. ГОСТ 3813-72. Ткани и штучные изделия текстильные: Метод определения разрывных характеристик при растяжении.
6. ГОСТ 17922-72. Ткани и штучные изделия текстильные: Метод определения раздирающей нагрузки.
7. ГОСТ 3815.1-77 - ГОСТ 3815.4-77. Материалы ворсовые: Метод определения качества ворса.
8. ГОСТ 23351-78. Ткани и штучные изделия текстильные макро-

ные: Метод определения прочности закрепления петельных нитей.

9. ГОСТ 9733.0- ГОСТ 9733.27-83. Материалы текстильные: Методы испытаний устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям.
10. ГОСТ 10761-75. Материалы текстильные: Метод определения устойчивости окрасок к воздействию света на приборе с люминесцентными лампами.
11. ГОСТ 20566-75. Ткани в штучные изделия текстильные. Правила приемки и метод отбора проб.
12. ГОСТ 25506-82. Полотна текстильные: Термины и определения пороков.
13. Садикова Ф.Х. Текстильное материаловедение и основы текстильного производства. - М.: Легкая индустрия, 1967. - 364 с.
14. Коляденко С.С., Месяченко В.Т., Кокотинская В.И. Товароведение текстильных товаров. - М.: Экономика, 1981. - 313 с.
15. Дарьбиза Л.И., Пманева Р.Н. Товароведение текстильных товаров и одежды. - М.: Экономика, 1984. - 272 с.
16. Месяченко В.Т., Кокотинская В.И. Товароведение текстильных товаров. - М.: Экономика, 1987. - 415 с.

Цаурхубуле К.Л., Патмалниеге И.В.
Латвийский университет

ВЛИЯНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ШЕРСТЯНЫХ КОСТЯНЫХ
ТКАНЕЙ

Большая роль в развитии легкой промышленности отводится одной из ведущих ее подотраслей - производству шерстяных тканей, от которой в большой мере зависит дальнейшее развитие ряда отраслей легкой промышленности - таких, как швейная, обувная, трикотажная, и наиболее полное удовлетворение спроса населения на шерстяные изделия. Шерстяные ткани обладают хорошими гигиеническими свойствами, имеют широкий диапазон применения - из них изготавливают пальто, костюмы, платья и др. Шерстяные ткани применяют при пошиве зимней и демисезонной одежды, повседневных и выходных изделий. Благодаря такому широкому применению спрос на них очень велик, однако полностью не удовлетворен.

В Латвийской Республике шерстяную промышленность представляет четыре текстильных предприятия: "Ригас Текстилс", "Астотайс Маргс", "Гитмс" и "Сауле". Фактором, тормозящим дальнейшее развитие этой отрасли, является несоответствие производственных помещений современному уровню развития промышленности - 80% помещений составляют здания, построенные в конце XIX века и непригодные для реализации комплексной технической реконструкции. Вторым тормозящим фактором является нехватка сырья. Главная рыночная проблема шерстяных тканей - несоответствие предложения спросу по ассортименту и качеству. Качество шерстяных тканей не отвечает спросу населения из-за нехватки современного отделочного оборудования /1/.

Приказом № 287 от 19.10.84 "О дополнительных мероприятиях по расширению ассортимента и улучшению качества тканей, выпускаемых в подчиненных объединениях и предприятиях" и № 281 от 18.07.85 "О разработке комплексной программы повышения ка-

чества" в Латвии разработана комплексная программа "Повышение технического уровня, улучшение качества и развитие ассортимента шерстяных тканей", главной целью которой является расширение производства шерстяных тканей с индексом "Н", создание нового ассортимента, повышение технического уровня, ввод в действие прогрессивных технологических процессов. Она состоит из двух программ. Первая программа основной деятельности включает три раздела:

- организацию исследовательской работы по исследованию и изучению спроса и требования к ее качеству;
- разработку новой продукции и модернизацию старой;
- техническую перестройку производства.

Вторая программа обеспечения направленной деятельности также включает три раздела:

- обеспечение стабильного качества выпускаемой продукции и разработка ассортимента;
- обеспечение высокого качества работы, совершенствование организации труда;
- совершенствование форм и методов соревнования.

Первая программа стимулирует создание таких шерстяных тканей, которые обладают высокими физико-механическими и эстетическими свойствами. Главными заданиями этой программы является: разработка новых тканей с применением редких видов шерстяной пряжи; рациональное понижение плотности ткани; экономичное и эффективное использование материальных ресурсов, исходного сырья. Ведущую роль в повышении эффективности производства при этом играет применение достижений науки и техники, поэтому программа требует формирования качества шерстяных тканей по новой прогрессивной технологии. Обновление технологических установок в текстильной промышленности должно составить 20%. Пальтовые и костюмные ткани должны быть на уровне мировых стандартов, что позволит использовать их в швейном производстве по лицензиям зарубежных фирм в объеме 22-50% /2/.

В свете измененного актуальным является не только увеличение объема выпуска шерстяных тканей, но и существенное улучшение их качества, повышение их эстетического уровня, надежности в эксплуатации. При этом повышение качества текстильных материалов невозможно без совершенствования методик распреде-

ния отдельных показателей качества этих изделий.

Одним из важнейших потребительских свойств шерстяных костюмных тканей, определяющих стабильность изделий из них в процессе эксплуатации, является усадка. Существующие в настоящее время различные методы определения усадки, зафиксированные в стандартах на методы испытаний текстильных материалов, далеко не всегда объективно отражают изменения линейных размеров готовых швейных изделий, проявляемые в носке. Сегодня в стране действует множество стандартов по определению изменения размеров бытовых текстильных материалов после влажно-тепловых обработок - замачивания, стирки, прессования, глажения и химической чистки, которые условно делятся на две группы /3/. Методы первой группы позволяют определять частичную усадку материала, вызванную однократным воздействием БТО, однако усадка при этом составляет лишь около 60-80% полной усадки ткани. Методы второй группы предусматривают определение полной /максимальной/ усадки материалов, проявляющейся в результате многократных стирок или замачиваний одной и той же пробы ткани. Однако ни те, ни другие методы не позволяют исследовать так называемую релаксационную усадку текстильных материалов, т.е. изменения линейных размеров тканей, происходящие в течение длительного периода времени под влиянием релаксационных процессов, происходящих в них в процессе хранения. Как правило, с момента снятия материала с браковочной машины и до поступления его к непосредственному потребителю проходит порой длительный период, в течение которого ткани подвергаются хранению. В свете изложенного целью данной работы являлось исследование изменения линейных размеров шерстяных тканей с учетом процесса релаксации в зависимости от длительности их хранения. При этом представляло существенный интерес исследование и других физико-механических показателей /как регламентируемых, так и не регламентируемых стандартами на конкретные виды тканей/, подвергавшихся изменениям в процессе хранения этих тканей под влиянием процесса релаксации.

В качестве объекта исследования были взяты две образца новых костюмных тонкосуконных тканей без артикула, разработанных на текстильном комбинате "Астотайс Марс":

- полушерстяная костюмная ткань "Земгале", образец 505;
- полушерстяная костюмная ткань "Бруно", образец А-169.

Эти ткани разработаны в соответствии с ГОСТ 28000-88/4/, введенным в действие с 01.07.90 г. В табл. 1 указаны нормы, которым должны соответствовать физико-механические показатели исследуемых тканей.

Таблица 1

Нормы физико-механических показателей
полушерстяных костюмных тканей

Группа тканей	Разрывная нагрузка, Н, не менее		Разрывное удлинение, %, не менее		Стоимость к исполнению по плоскости, тыс. штифов, не менее
	по основе	по утку	по основе	по утку	
Костюмные камвольные полушерстяные ткани	390	290	20	20	4,0
Костюмные тонкосуконные полушерстяные ткани	300	200	17	17	4,0

С учетом требований ГОСТ 28000-88 составлены технические расчеты для тканей "Земтеле" и "Бруно". В табл. 2 указаны требования, предъявляемые к этим тканям, согласно техническим расчетам.

Таблица 2

Показатели технических расчетов
для тканей "Земтеле" и "Бруно"

Показатели	"Земтеле", сбр. 505	"Бруно", сбр. А-169
	1	2
Ширина, см	152±2,5	152±2,5
Разрывная нагрузка по основе, Н, не менее	392	343
Разрывная нагрузка по утку, Н, не менее	343	245
Разрывное удлинение по основе, %, не менее	20	17

1	2	3
Разрывное удлинение по утку, %, не менее	20	17
Линейная плотность, г/м	486 \pm 24	439 \pm 22
Поверхностная плотность, г/м ²	320 \pm 16	283 \pm 14
Состав смеси, %:		
Персть кроссбр. 58/56	55	40
Персть меринос. 64	-	18
Нитрон	20	17
Капрон	10	20
Счес гребенной ч/ш	10	-
Свои образцы	5	5

Для проведения испытаний по определению усадки исследуемых тканей в процессе хранения с учетом явления релаксации была применена методика, предложенная Г.К. Мухамеджановым /5/, суть которой заключается в определении с помощью измерительных средств длины и ширины куска исследуемой ткани до и после выдерживания его в течение определенного времени. По каждому из исследуемых артикулов костюмных тканей отбиралось три рулона, в разных местах которых были вырезаны куски полотна длиной 3 метра каждый. Полотна раскладывались в виде складок на горизонтальной поверхности и в течение всего периода испытаний выдерживались в нормальных климатических условиях в соответствии с ГОСТ 10681-75 /6/. Замеры проводились сразу после снятия ткани с машины промером на трехметровом мерильном столе и через 3, 24, 48, 72, 96, 120, 192 и 240 часов, а также через 20 и 30 дней после начала испытаний. Измерения длины и ширины производились без натяжения тканей в нескольких местах для получения более точных результатов, а затем выводилось среднее значение линейных размеров полотна.

Длину полотна в куске L_t /в см/ после выдерживания определяли по формуле:

$$L_t = l \cdot n + l_1$$

где l - длина участка ткани, соответствующая обозначенному участку на мерильном столе, см;

n - число измеренных участков на мерильном столе;

l_1 - длина последней части куска полотна, измеренная линейкой, см.

Усадку линейных размеров ткани после вылеживания y , вычисляли по формуле:

$$y = \frac{L_0 - L_t}{L_0} \cdot 100 \%,$$

где L_0 - длина полотна до вылеживания, измеренная непосредственно на машине или мерильном столе после снятия с машины, см.

Результаты измерений обрабатывались методами математической статистики с вычислением среднего арифметического \bar{M} , средней абсолютной погрешности измерений $E_{\text{ср.}}$, среднего квадратического отклонения σ , коэффициента вариации C , ошибки опыта m и точности опыта γ .

В табл. 3 представлены результаты исследования усадки пошерстённых костюмных тканей "Земгале" и "Бруно" в зависимости от длительности вылеживания.

Таблица 3

Усадка исследуемых тканей "Земгале" и "Бруно" в зависимости от длительности вылеживания

Длительность вылеживания	Усадка, %			
	"Земгале", обр. 505		"Бруно", обр. А-169	
	по основе	по утку	по основе	по утку
1	2	3	4	5
3 часа				
24 часа	-0,662	0,555		-1,105
48 часов	-0,318	-1,118		-0,648
72 часа	0,674	0,555	0,422	0,082
96 часов	0,815	0,762	0,981	1,206
120 часов	0,945	1,214	1,366	1,540
192 часа	1,126	1,485	1,67	2,021
240 часов	1,283	1,720	1,842	2,297
30 дней	1,298	1,720	1,842	2,297
30 дней	1,288	1,720	1,842	2,297

1	2	3	4	5
m /У/	0,002	0,001	0,003	0,003
T /У/	0,047	0,045	0,049	0,047
K	0,987	0,983	0,982	0,977
m /К/	0	0,0008	0,0003	0,0004
T /К/	0	0,051	0,027	0,033

Анализ полученных данных по определению усадки исследуемых полушерстяных костюмных тканей в процессе вылеживания показал, что линейные размеры этих тканей стабилизируются в течение первых полутора недель после их выпуска и в дальнейшем остаются без изменения. При этом в первые сутки наблюдается некоторая притяжка исследуемых образцов как по основе, так и по утку, но затем размеры их постепенно уменьшаются и к десятому дню испытаний стабилизируются окончательно. Сравнительный анализ усадки тканей "Земгале" и "Бруно" показывает, что у последней в результате вылеживания линейные размеры изменяются в несколько большей степени, что связано, вероятно, с разным составом смеси их.

В связи с тем, что не всегда представляется возможным определить окончательную усадку ткани с учетом происходящих в ней релаксационных процессов из-за длительности проведения испытаний, для практических целей длину ткани в рулоне рекомендуется определять с учетом поправочного коэффициента /K/, вычисляемого как отношение длины ткани после и до вылеживания:

$$K = \frac{L_t}{L_0}$$

На основании данной формулы и полученных результатов исследования были вычислены поправочные коэффициенты по основе и утку испытуемых тканей /табл. 3/. В свете изложенного откорректированную длину тканей в рулоне устанавливают как произведение длины измеренного рулона без вылеживания на соответствующий поправочный коэффициент. Предприятию рекомендуется ввести в заправочные расчеты показатель величины усадки исследуемых тканей после вылеживания, что позволит более точно производить контроль длины ткани при расчетах с потребите-

лами и сэкономит время, необходимое для вылеживания ткани.

Одновременно с исследованием усадки ткани "Земгале" и ткани "Бруно" в процессе их вылеживания были проведены испытания некоторых наиболее важных эксплуатационных показателей качества исследуемых тканей, а именно: разрывной нагрузки, разрывного удлинения и стойкости к истиранию по плоскости. Отбор образцов для физико-механических испытаний производится в соответствии с ГОСТ 20566-75 /7/. Определение разрывной нагрузки и удлинения при разрыве проводилось по ГОСТ 3313-72 /8/, стойкости к истиранию по плоскости - по ГОСТ 9913-78 /9/.

Результаты исследований физико-механических показателей полударственной костюмной ткани "Земгале" и ткани "Бруно" /табл. 4 и 5/ в процессе вылеживания свидетельствуют, что показатели физико-механических свойств текстильных материалов также изменяются во времени.

Таблица 4

Изменения физико-механических свойств
ткани "Земгале" в процессе вылеживания

Длительность вылеживания	Разрывная нагрузка, %		Разрывное удлинение, %		Стойкость к истиранию по плоскости, тыс. циклов
	основа	уток	основа	уток	
-	527,2	414,5	28,3	26,6	5,2
3 часа	535,1	421,4	29,0	27,3	5,4
24 часа	537,0	429,2	28,7	27,8	5,7
48 часов	535,1	436,1	29,0	28,4	5,7
72 часа	550,8	458,6	29,5	28,6	5,9
96 часов	554,0	461,6	30,0	28,7	6,0
120 часов	565,6	466,5	30,1	29,0	6,1
192 часа	573,3	478,2	30,3	29,3	6,1
240 часов	538,0	482,2	30,7	29,3	6,2
20 дней	610,5	507,6	30,7	30,3	6,2
30 дней	610,5	515,5	32,3	30,6	6,3

Анализ табл. 4 показывает, что в результате хранения с уменьшением линейных размеров ткани "Земгале" возрастает ее проч -

ность, увеличиваются показатели разрывного удлинения и устойчивости к истиранию. Аналогично изменяются показатели физико-механических свойств полшерстяной костюмной ткани "Бруно" /табл.5/.

Таблица 5

Изменение физико-механических свойств ткани "Бруно" в процессе вылеживания

Длительность вылеживания	Разрывная нагрузка, Н		Разрывное удлинение, %		Стойкость к истиранию по методу Лоскоста, тмс./цикл/м
	основа	уток	основа	уток	
-	413,5	345,0	25,5	22,0	4,8
3 часа	423,5	348,5	25,9	22,2	5,0
24 часа	427,0	350,0	26,3	22,4	5,2
48 часов	435,0	352,5	26,6	22,3	5,5
72 часа	456,1	368,0	27,1	23,5	5,6
96 часов	459,5	373,2	27,3	23,6	5,6
120 часов	466,5	375,0	28,2	24,0	5,8
192 часа	480,5	380,0	28,6	24,3	5,8
240 часов	483,5	383,6	29,0	24,6	5,9
20 дней	512,6	393,6	29,4	25,4	6,0
30 дней	515,5	395,0	29,7	25,5	6,1

Изменение физико-механических показателей костюмных полшерстяных тканей в процессе хранения подтверждает вывод о необходимости определения качества полотен только после вылеживания.

Важной характеристикой потребительских свойств костюмных тканей, от которой в значительной степени зависит износостойкость их, является деформация растяжения текстильных материалов. Известно, что полная деформация включает упругую, эластическую и пластическую части, от количественного соотношения которых зависит формоустойчивость изделия. Это особенно важно для новых тканей с целью прогнозирования их поведения в реальной эксплуатации. Именно поэтому нами были проведены исследо-

вания по определению составных частей деформации растяжения испытуемых текстильных материалов. В основу испытаний была положена методика МТИ /10/. Испитания проводились на релаксметре типа стойки при следующих условиях: величина постоянной нагрузки - 25% от разрывной /10кг/, время нагружения - 1 и 2 часа, время отдыха - 2 часа. Результаты испытаний обрабатывались методами математической статистики.

В табл.6 представлены данные по определению составных частей деформации растяжения исследуемых тканей.

Таблица 6
Показатели деформации исследуемых тканей

Время нагружения	Деформация, %			
	полная	упругая	эластическая	пластическая
1. "Земгале", обр.505				
через 1 час				
- по основе	100,00	51,82	36,84	11,34
- по утку	100,00	46,07	47,15	6,78
через 2 часа				
- по основе	100,00	23,45	50,00	26,55
- по утку	100,00	25,18	55,69	19,13
2. "Бруно", обр.А-169				
через 1 час				
- по основе	100,00	64,16	29,03	6,81
- по утку	100,00	52,45	37,47	10,08
через 2 часа				
- по основе	100,00	29,57	53,82	16,61
- по утку	100,00	19,43	67,30	13,37

Анализ полученных данных показывает, что при стандартных условиях испытаний /время нагружения - 1 час/ у исследуемых тканей доля упругой деформации достаточно велика, что свидетельствует о малой сминаемости этих тканей. При увеличении времени нагружения вдвое практически во столько же раз снижается упругая деформация при увеличении более чем вдвое пластической. При этом показатели упруго-эластической деформации ткани "Бруно" выше, чем у ткани "Земгале", что объясняется разным коле-

чеством химического волокна в рецептура этих тканей и свидетельствует о лучшей формо- и износостойчивости ткани "Бруно".

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено следующее:

- во всех испытаниях полушерстяных костюмных тканей наблюдается изменение линейных размеров в зависимости от длительности выглаживания;
- анализ усадки исследуемых тканей показал, что у ткани "Бруно" усадка проявляется в несколько большей степени, чем у ткани "Земгале", что связано с разным составом смеси этих тканей;
- наряду с изменением линейных размеров тканей в процессе выглаживания происходят изменения их физико-механических показателей - увеличение их разрывной нагрузки, удлинения при разрыве и стойкости к истиранию по плоскости;
- для двух образцов новых тканей, разработанных на текстильном комбинате "Астотайс Марте", выведены поправочные коэффициенты: для ткани "Земгале" они равны 0,987 по основе и 0,983 по утку, для ткани "Бруно" - соответственно 0,982 по основе и 0,977 по утку;
- с целью прогнозирования поведения опытных образцов тканей в эксплуатации были определены составные части деформации растяжения исследуемых тканей. При этом лучшие результаты получены у ткани "Бруно".

В свете изложенного рекомендуется:

- использовать предложенную методику для определения изменений линейных размеров и физико-механических показателей шерстяных тканей с учетом процесса релаксации в качестве стандартной;
- длину тканей в рулоне определять с учетом вычисленных поправочных коэффициентов, что позволит сэкономить 10 дней, необходимых для выглаживания тканей;
- для увеличения износостойкости костюмной ткани "Земгале" применить дополнительную отделку, либо пересмотреть волоконный состав ее.

Список литературы

1. Изучение конъюнктуры торговли и спроса населения на товары народного потребления: - М., 1987. - Вып. 5. - 19 с.

2. Целевая научно-техническая программа "Повышение качества шерстяных тканей на 1986-1990 г.г. и на период до 2000 года". - Рига, 1987.
3. Лабораторная практика по текстильному материаловедению: Учебное пособие для вузов /Под ред. А.И.Козлякова - М.: Легпромбытиздат, 1986. - 344 с.
4. ГОСТ 28000-83. Ткани одежные чистошерстяные и полушерстя - ные. Общие технические условия.
5. Кухамедов Р.К., Плисенко Л.М. Определение линейных разме - ров и физико-механических показателей вязально-пробивных по - лотков с учетом релаксации: Экспресс-информация //Текстиль - ная промышленность: Отечественный производственный опыт. - М.: ЦНИИТЭИЛегпром, 1987. - Вып.8. - С. 12-17.
6. ГОСТ 10681-76. Материалы текстильные. Климатические условия испытаний.
7. ГОСТ 20566-75. Ткани и штучные изделия текстильные. Правила приемки и метод отбора проб.
8. ГОСТ 3813-72. Ткани и штучные изделия текстильные. Методы определения разрывных характеристик.
9. ГОСТ 9913-78. Ткани шерстяные и полушерстяные смешанные. Метод определения стойкости к истиранию по плоскости.
10. Теоретические основы товароведения. Методические указания. Рига: ДГУ, 1987.

ВОЗМОЖНАЯ РОЛЬ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ КИСЛОРОДА ПРИ РЕГИДРАТАЦИИ СУШЕНЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

В жизненных процессах клеток важную роль играет метаболит активных радикалов кислорода. С одной стороны, высокая активность свободных радикалов кислорода повреждает мембраны клеток и понижает жизнеспособность их. С другой стороны, определенная активность свободных радикалов кислорода необходима для функционирования дыхательной цепи клеток и других процессов. У дрожжей, имеющих аэробный и анаэробный метаболизм, активные радикалы могут играть особенно важную роль. Активные радикалы как короткоживущие трудно регистрировать и количественно оценивать. Для оценки активности метаболизма активных радикалов кислорода /АРК/ могут быть использованы косвенные методы: установление активности ферментов, участвующих в метаболизме АРК.

У хлебопекарных дрожжей хорошего качества, и устойчивых к высушиванию и регидратации, как в результате культивирования, так и генетических особенностей очень рационально функционирует энергетический метаболизм без включения вспомогательных путей, т.е., без выраженного метаболизма АРК. Активность функционирования вспомогательных путей свидетельствует о необходимости клетке преодолевать какие-то неблагоприятные условия, что отрицательно влияет на качество дрожжей.

У "хороших дрожжей" низкая активность Мп-СОД и каталазной активности и относительно низкая активность глутатионпероксидазы. В свою очередь, у "плохих дрожжей" одновременно увеличена активность каталазы и количество неактивных цитохромов.

Целью нашей работы являлось установление признаков, свидетельствующих об устойчивости дрожжей при высушивании и регидратации.

ОКИСЛЕНИЕ НАДН ДРОЖЕВЫМИ КЛЕТКАМИ

Изучение скорости окисления НАДН в основном производится на митохондриях (1) или на других субклеточных частях, но известно, что и неразрушенные клетки окисляют НАДН. Нами было установлено, что дрожжи, выращенные и высушенные в различных условиях, после регидратации окисляют НАДН. Из исследований лейкоцитов известно, что их оболочки содержат НАДН и НАДН оксидазы, которые при фагоцитозе образуют супероксид-радикал (2). Не исключена также возможность, что НАДН и НАДН проникают через оболочку клетки. В таком случае НАДН может участвовать в ферментативных реакциях, протекающих в цитоплазме клетки или же проникать в митохондрии и служить там субстратом окисления. По исследованию Котельниковой (3) дрожжевые клетки как источник цитоплазматического восстановления НАДН преимущественно используют алкогольдегидрогеназу, и цитоплазматическая НАДН широко используется для окисления в митохондриях.

Материал и методика

В работе использовались коммерческие сушеные дрожжи *Miltesarkors torger, Aktiesellskahitade danske spiritfabrikke, Fernipan torger made in Holland* (Дания). Дрожжи заводопекарного объединения "Друза" МПН Латв. (г. Рига). Вышеупомянутые дрожжи были охарактеризованы спектром цитохромов, которые были восстановлены при помощи дитионита, и скоростью потребления глюкозы из среды 199 при помощи глюкозооксидазы.

Дрожжевые клетки суспендировались в 0,1 М фосфатном буфере с рН 7,5, который содержал 10^{-4} М НАДН, в concentra-

ции 2 мг/мл. Реакция проводилась при + 30°C, и окисление оценивалось по снижению $E_{340 \text{ нм}}$. Окисление дрожжевыми клетками проводилось с ингибитором КСМ в концентрации $2 \cdot 10^3 \text{ M}$, с ингибитором и одновременным продуванием кислорода, с ингибитором, кислородом и этанолом 1%, а также без ингибитора, только с продуванием кислорода и с кислородом и этанолом.

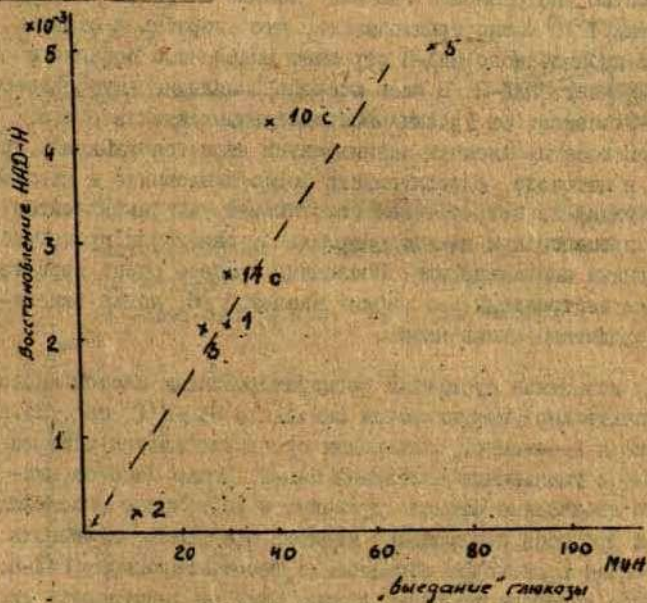


Рис. I. Восстановление НАД-Н $E_{340/\text{мин}}$ мг сухого веса без стимуляции регидратированными сушеными дрожжевыми клетками разных культур в зависимости от скорости "выедания" глюкозы из среды 199 в минутах. (Выживаемость культур увеличивается от 35% у культуры "5" до 83% у культуры "2").

Результаты и их обсуждение

Добавленный к регидратированным сушеным дрожевым клеткам НАД-Н окисляется. Но скорость окисления НАД-Н этими клетками была небольшой (табл. I.). Из приведенных результатов также видно, что у культур с высокой выживаемостью и большой скоростью употребления глюкозы меньше скорость окисления НАД-Н (рис. I.). Можно предположить, что скорость и степень окисления добавленного НАД-Н отражает окисленное состояние внутриклеточного НАД-Н. В свою очередь, окисление внутриклеточного НАД-Н зависит от уровня восстановленных эквивалентов. Источником восстановленных эквивалентов является гликолиз, протекающий в цитозоле, окислительное фосфорилирование в митохондриях, а одним из потребителей восстановленных эквивалентов являются процессы при немитохондриальном окислении промежуточного продукта ацетальдегида. Последний процесс очень вероятен в условиях нейтральных или кислых значений pH, когда окисление ацетальдегида очень низка.

При насыщении суспензии регидратированных клеток кислородом значительно увеличивается окисление НАД-Н (табл. рис. 2). Добавление к насыщенной кислородом суспензии клеток этанола не привело к уменьшению окисления НАД-Н. Можно было бы ожидать, что добавление этанола приведет к уменьшению окисления, так как в процессе превращения этанола при помощи алкоголь-дегидрогеназы происходит образование восстановленного НАД-Н. Образование эндогенного НАД-Н должно было бы действовать против окисления экзогенного НАД-Н, но этого не происходило. Наоборот, окисление НАД-Н в присутствии этанола усиливалось (табл. I.), за исключением культуры "Г".

В литературе имеются данные о том, что добавление к клеткам печени лактата не приводит к увеличению концентрации лактата внутри клеток, а наоборот, снижает, что, по мнению авторов, является результатом увеличения продуцирования шривата и интенсификацией гликолизогенеза (4). В дрожевых клетках аналогом лактата может служить этанол и аналогом лактатгидрогеназы — алкогольдегидрогеназы, а аналогом гликолизогенеза — образующимся триацетатом. Поэтому интересно познать связь с расчетами.

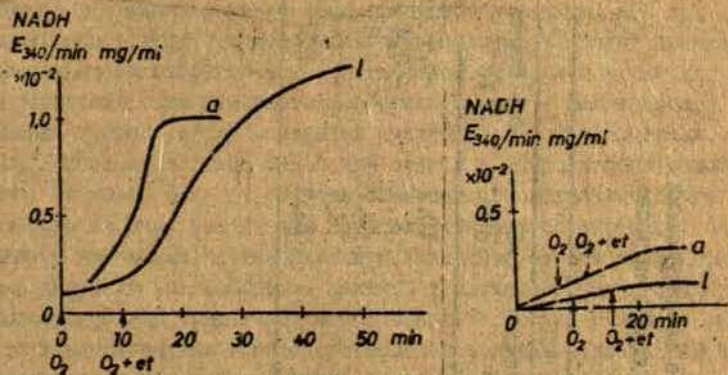


Рис. 2. Изменение скорости окисления НАД-Н $E_{340}/\text{мин}/\text{мг}/\text{мл}$ во времени без стимуляции и со стимуляцией с O_2 и $O_2 + \text{этансл}$. А - без ингибитора. Б - с ингибитором.

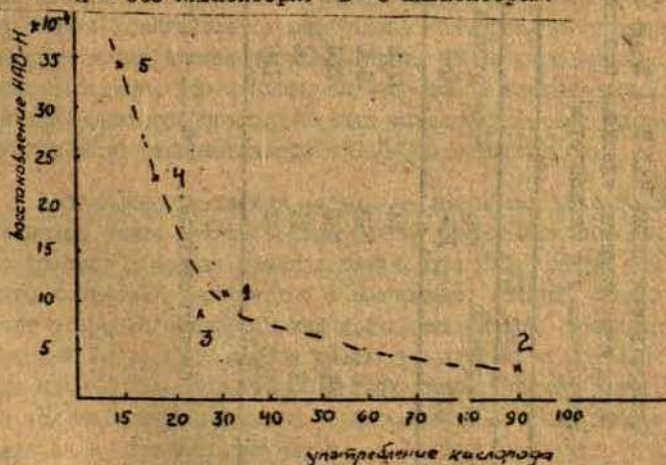


Рис. 3. Окисление добавленного к клеточной суспензии НАД-Н в присутствии КМЖ ($E_{340}/\text{мин мг сухого веса}$)⁵ зависит от скорости потребления кислорода клетками без ингибитора мг $O_2/\text{мл}$ сухого веса в 1 час.

Скорость окисления НАД-Н (E_{340}) млн мг сухого веса сушенными регидратированными клетками без стимуляции и стимуляцией и без ингибитора и с ингибитором

Культура	без KCN			с KCN		
	без стимуляции 10^{-4}	+O ₂ 10^{-4}	+O ₂ + этанол 10^{-4}	без стимуляции 10^{-4}	+O ₂ 10^{-4}	+O ₂ + этанол 10^{-4}
I	21	44	37,5	6,1	10,7	-5,6
2	10	63	600	6,9	6,1	-6,4
16с	45	130	204	3,2	3,7	-14,8
16м	18	91	96	6,6	18,7	-2,6
17м	11,6	91	127	3,0	13,9	0,9

Знак (-) к цифрам означает, что НАД-Н восстановился.

автора о изменении равновесия продуктов в реакции ДДГ при инкубации клеток с лактатом и воздействием на клетку агентами, влияющими на энергетический метаболизм. Авторы обнаружили, что разобщитель окислительного фосфорилирования - динитрофенол снизил уровень восстановленных нуклеотидов - митохондриальных. Если митохондриальный НАД-Н пул связан с цитоплазматическим пулом, то можно было бы ожидать снижение цитоплазматического лактата за счет увеличения цитоплазматического пирувата. Однако авторы наблюдали противоположную зависимость: что концентрация пирувата уменьшилась в лактата-увеличилась. Вышеупомянутые несоответствия ожидаемому можно объяснить, только учитывая факт, что в митохондриях вообще соотношение редуцированного НАД-Н к окисленному НАД имеет гораздо более высокие значения, чем в цитоплазме. Следовательно, НАД-Н из цитоплазмы по упомянутым представлениям не должен был проникать в митохондрии. Если же это происходит, то, по-видимому, существует другой механизм, ответственный за транспорт. При температуре нужно учитывать значение мембранного потенциала митохондрий. При энергетическом метаболизме увеличивается мембранный потенциал митохондрий, и транспорт может происходить в сторону более насыщенную с НАД-Н среды. Возможно, что в нашем случае этанол служил источником увеличения мембранного потенциала митохондрий, что привело к транспорту цитоплазматического НАД-Н в митохондрии.

Добавленный к свежим несухим дрожжевым клеткам НАД-Н окисляется очень незначительно или не окисляется совсем. Данный факт говорит в пользу предположения, что НАД-Н могут окисляться только клетками с дефектами в мембранах, которые, очевидно, возникают в процессе высушивания дрожжевых клеток. Добавление к суспензии несухих клеток цитохрома привело к усилению окисления НАД-Н. Из литературных данных известно, что цитохром c является щелочным протеином, обладающим лабильствующим воздействием на мембранные структуры (5). Эти результаты также свидетельствуют о значении прочности мембран в окислении НАД-Н.

Добавление к суспензии сухих ретидратированных клеток КСМ существенно уменьшило скорость и степень окисления НАД-Н. В наших опытах было установлено, что уже микромольные концентрации КСМ подавляет окисление НАД-Н. Известно, что с такими

концентрациями полностью подавляется цитохромное дыхание, но пероксидазная активность снижается только частично. Следовательно, главная часть экзогенного НАД-Н окисляется цианид-устойчивой оксидазой.

Насыщение суспензии клеток кислородом в некоторых культурах дрожжей увеличало окисление НАД-Н. Но данные изменения не объясняются тем, что в суспензии был иочерпанны кислород и насыщение кислородом создало те же условия, в которых клетки находились до истощения кислорода. Насыщение кислородом суспензии клеток имеет определенное стимулирующее воздействие на окисление НАД-Н. Окисление добавленного к клеточной суспензии НАД-Н в присутствии кислорода и KCN имеет определенную зависимость от скорости потребления кислорода клетками без ингибитора. Клеточные культуры с высоким уровнем потребления кислорода медленно окисляют НАД-Н, а с низким уровнем - интенсивно (рис.3).

Добавление этанола к клеточной суспензии, насыщенной кислородом и с KCN привело к уменьшению окисления НАД-Н или даже восстановлению НАД (в опыте использованного НАД-Н восстановлен не полностью, поэтому можно было и установить его восстановление). Данный факт свидетельствует о том, что в отличие от опыта без ингибитора, в присутствии KCN алкогольдегидрогеназа превращает этанол с образованием НАД-Н, которая не уходит из цитоплазмы.

Хлебопекарные дрожжи обладают довольно интенсивным KCN-резистентным дыханием (6). Последнее доходит даже до половины от общего кислородного дыхания. Возникает вопрос, почему используя НАД-Н как субстрат дыхания, его окисление было сильно подавлено (только около 10% от окисления без цианида) KCN. Очевидно, в данном случае необходимо учитывать то обстоятельство, что для потока НАД-Н от цитоплазмы в митохондрии, в которых концентрация НАД-Н выше, чем в цитоплазме, необходимо наличие мембранного потенциала митохондрии. Но в клетках, обработанных KCN, энергетический метаболизм обрывается и отсутствует мембранный потенциал.

Сопоставляя изменения скорости окисления НАД-Н с составом цитохромов у различных линий дрожжей было установлено, что отнюдь не цитохром а к цитохрому с вито-у дрожжей, у которых наличие этанола на окисление НАД-Н влияет (рис.4). Эти ро-

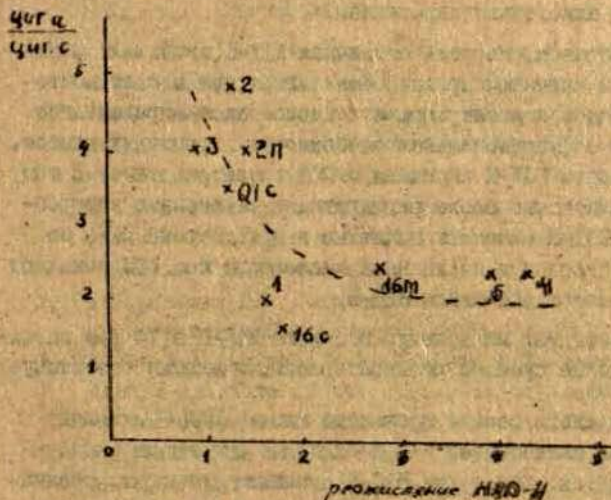


Рис.4. Реокисление NADH в присутствии этанола и КМ в зависимости от отношения цитохрома а к цитохрому с. Влияние этанола на реокисление NADH подсчитано по разнице между окислением NADH под воздействием O_2 у ингибированных с КМ культур и реокислением NADH после добавления этанола.

зулыаты свидетельствуют о том, что у дрожжей с высоким уровнем пигмента и выражен окислительный метаболизм, который компенсируется редуцирующим метаболизмом, возникающим в результате действия алкогольдегидрогеназы.

Таким образом, скорость окисления НАД-Н сухими регидратированными клетками дрожжей без ингибитора и с ингибитором по кислородом и кислородом и этанолом дает определенное представление о функциональных особенностях дрожжевых клеток. Низкая активность НАД-Н оксидазы с КСМ свидетельствует о том, что те дрожжи, которые после регидратации интенсивно употребляют глюкозу, НАД-Н окисляют медленно в присутствии КСМ, но эти дрожжи в суспензии насыщенной кислородом без КСМ выявляют высокую активность окисления НАД-Н.

Гомогенаты тех же культур окисляют НАД-Н в 10 раз интенсивнее, чем целые сухие регидратированные клетки без стимуляции.

Следовательно, свежие дрожжевые клетки НАД-Н окисляют незначительно, интенсивнее НАД-Н окисляют суспензии регидратированных клеток. Окисление НАД-Н сухими регидратированными клетками стимулируется насыщением с O_2 и с O_2 + этанол. Гомогенизированные клетки окисляют НАД-Н еще интенсивнее.

В ы ы ы

1. Сухие дрожжевые клетки после регидратации окисляют добавленный НАД-Н. Свежие, несухие клетки без стимуляции НАД-Н окисляют незначительно.
2. Менее интенсивно окисляют НАД-Н культуры сухие дрожжи с большей жизнеспособностью и высокой интенсивностью потребления глюкозы после регидратации.
3. Насыщение суспензии клеток кислородом и добавление этанола к насыщенной кислородом культурам повышает интенсивность окисления НАД-Н.
4. Добавление КСМ к суспензии клеток уменьшает интенсивность окисления НАД-Н. Окисление НАД-Н стимулирует насыщение суспензии клеток кислородом, но уменьшает одновременно с насыщением кислородом добавление этанола.

5. Гомогенаты дрожжевых клеток окисляют НАД-Н в 10 раз интенсивнее, чем целые сушеные регидратированные клетки.

Список литературы

1. Köller I.M., Schwitzgübel J.P., Palmer J.M. Binding screening by cations and the effect on exogenous NAD/P oxidation in *Neurospora crassa* mitochondria//Eur.J.Biochem.-1982.-Vol.123.-N 1.-P.81-88.
 2. Babior B.M., Kipans R.S., Curnutte J.T. The production by leukocytes of superoxide. A potential bacteriocidal agent// J.Clin.Invest.-1973.-Vol.52.- N 3.- P.741-744.
 3. Котельникова А.В., Звигильская Р.А. Биохимия дрожжевых митохондрий.- М.:Наука, 1973.- С.239.
 4. Berrum M.N., Grivell A.B., Wallace P.G. Energy dependent regulation of the steady-state concentration of the components of the lactate dehydrogenase reaction of the components in liver//FEBS Letters.- 1980.-Vol.119.-N 2.-P.317-322.
 5. Takahama U., Shimizu-Takahama M., Egashira E. Reduction of exogenous cytochrome c by *Neurospora crassa* conidia: effects of superoxide dismutase and blue light//J.Bacteriol.-1982.-Vol.152.-N 1.-P.153-156.
- Балтобардис В.А., Круковски В.К., Хенценберга В.А., Ливина Б.Н. Пландрезистентное облучение в клетках *Basidiomycetes cerevisiae* при различных парциальных давлениях кислорода//Физиолого-биологические исследования растений.- Рига:Синта, 1978.- С.150-154.

ИЗДЕЛЕНИЕ АКТИВНЫХ РАДИКАЛОВ КИСЛОРОДА НА ВНЕШНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ КЛЕТОК ДРОЖЖЕЙ

Saccharomyces cerevisiae

Известно, что кислород используется в митохондриях для покрытия энергетических нужд, но используется также в микро-оомах для разрушения вредных организму структур и в некоторых клетках, как в лейкоцитах, для непосредственного окисления (1). Предполагается, что целью этого окисления является продуцирование активных радикалов, которые способствуют деградации веществ, находящихся в окружающей среде. В частности, для лейкоцитов активируется система, которая генерирует супероксидные радикалы, способствует перевальванию (апоптозируемого) объекта (2). Нам не удалось найти в литературе сведений о существовании такой системы у хлебопекарных дрожжей. Это, по-видимому, связано с трудностями обнаружения радикалов кислорода у дрожжевых клеток потому, что наиболее часто применяется индикатор - экзогенный феррицитохром с. Данный реактив мало пригоден для обследования дрожжевых клеток, так как тот восстанавливается не только супероксидрадикалом, но также и за счёт других ферментативных систем, находящихся в клетке. Мы для регистрации интенсивности продуцирования активных радикалов кислорода использовали ультра-слабую химилуминесценцию, которая, как известно, указывает на скорость рекомбинации радикалов и в известных пределах пропорциональна его уровню (3).

Целью нашей работы являлось изучение ультра-слабой химилуминесценции дрожжей в процессе репродукции.

Материалы и методы

Ультра-слабую химилуминесценцию регистрировали при помощи счётчика типа GE 4002 Tube technique, который использовался

в режиме с отключенной системой совпадения. Это приводит к увеличению фона. В наших опытах, однако, фон составлял только небольшую часть от общего фототока. Опыты проводились при $+ 18^{\circ}\text{C}$. 5 мг высушенных дрожжевых клеток суспендировали в 3 мл воды и немедленно помещали под счётчик.

В опытах использовали комбинированные сухие дрожжи "Oetser" (I) с выживаемостью $\approx 80\%$ и сухие дрожжи, выращенные на среде Ридера (II) с выживаемостью $\approx 35\%$. НАД-Н, НАДФ-Н как субстраты добавляли в $1 \cdot 10^{-4}$ М, ингибитор КСМ - $2 \cdot 10^{-3}$ М.

Результаты и их обсуждение

Помещенный под счётчиком клеточный материал вызвал значительное увеличение хемиллюминесценции по сравнению с фоном. Приведенные результаты показывают, что число фотонов со временем экспоненциально снижается. Таким образом, наиболее интенсивная хемиллюминесценция наблюдается сразу после помещения клеток в волю (рис. I). Это свидетельствует о том, что при регидратации сухие клетки продуцируют свободные радикалы. При помещении большого количества клеток в тот же объем воды происходит очень быстрое снижение хемиллюминесценции, что объясняется истощением из среды кислорода. При сравнении дрожжевых клеток, которые были получены в различных условиях культивирования обнаружилось, что дрожжевые клетки с большей выживаемостью - "Oetser" обладают более сильной хемиллюминесценцией без экзогенного субстрата, чем клетки с меньшей выживаемостью (рис. I).

Далее было обнаружено, что клетки в процессе регидратации дали значительное увеличение хемиллюминесценции при добавлении в среде НАДФ-Н. НАД-Н в качестве субстрата дала менее значительную хемиллюминесценцию (рис. I). Таким образом, как и у мейкоцитов, НАДФ-Н является основным субстратом для генерирования свободных радикалов (4).

При использовании НАД-Н в качестве субстрата хемиллюминесценция больше увеличилась в культуре с большей выживаемостью при регидратации. Данное явление можно объяснить тем, что у дрожжей с высокой выживаемостью и высокой хемиллюминесценцией без экзогенного субстрата имеется высокий уровень эндогенных суб-

Восстановление НАД-Н в присутствии КСМ сушеными ретицированными клетками и интенсивность хемлюминесценции в присутствии НАД-Н

Культура	Восстановление НАДН+КСМ E_{340} /мин/мг/мл	Интенсивность хемлюминесценции импульсы в мин.
I	$7 \cdot 10^{-4}$	5000
II	$40 \cdot 10^{-4}$	12000

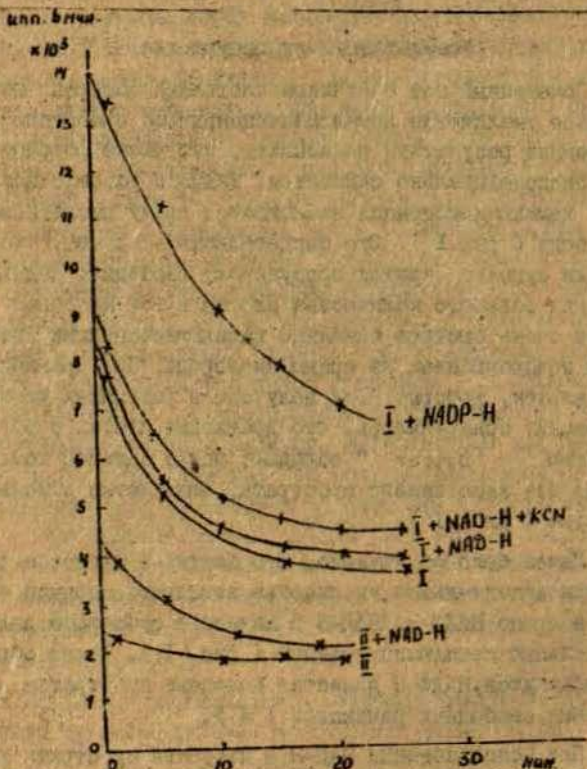


Рис. 1 Изменения ультразвуковой хемлюминесценции (импульсы в мин) во времени у дрожжей с высокой выживаемостью (I) и с низкой выживаемостью (2) с добавлением НАД-Н и НАД-Н.

стратов, в то время как у культуры с низкой выживаемостью имеется мало внутренних субстратов.

Ингибитор — КМ не влиял на интенсивность хемилуминесценции, что совпадает с известным фактом, что супероксид-радикал возникает в процессе панидустойчивого дыхания (5). Усиление хемилуминесценции в присутствии КМ и с НАД-Н как субстрата в основном идет параллельно с интенсивностью окисления НАД-Н (табл. I).

Функция свободных радикалов при регидратации не вполне ясна. Не исключено, что появление свободных радикалов при регидратации является реакцией, способствующей освоению энергетических ресурсов окружающей среды. В данном рассуждении появление свободных радикалов можно оценить как реакцию, способствующую жизнедеятельности клеток. Интенсификация выделения свободных радикалов внутри клетки является отрицательным явлением, так как ведет к разрушению внутриклеточных структур (2).

Выводы

1. Методом ультраслабой хемилуминесценции у дрожжей при регидратации сухих клеток было выявлено выделение свободных радикалов на внешней поверхности клеток.

2. Дрожжевые клетки с более высокой выживаемостью дают более интенсивную хемилуминесценцию без субстрата, чем дрожжи с менее высокой выживаемостью.

3. С НАД-Н в качестве субстрата повышение интенсивности хемилуминесценции выше у дрожжей с меньшей выживаемостью.

4. Основным субстратом для генерирования свободных радикалов у дрожжей является НАД-Н.

Список литературы

1. Лукьянов Л.Д., Балдуханов В.С., Уголев А.Т. Кислородозависимые процессы в клетке и ее функциональное состояние — М. — Наука, 1982, — 299 с.
2. Fridovich I. The biology of oxygen radicals. // Science — 1978, Vol. 201 — N 4359 — P. 875 — 880.
3. Скардс Н.В., Труше З.А., Стурис П.В. Сверхслабая хемилуминесценция лейкоцитов крови больных хроническим лимфолейкозом,

под влиянием фитогемоглибина. Онковирусы
и неспецифическая резистентность организма.

- Рига: Знание, 1976. - С.34-40.

5. Балебардис Э.Я., Круковска В.К., Хинценберга
Б.А., Ливина Б.Я. Циклооксигеназная окислительная
в клетках *Saccharomyces cerevisiae*

при различных парциальных давлениях кислорода //
Физиолого-биохимические исследования растений.

- Рига: Знание, 1978. С.150-154.

6. Babior B.M., Peters W.A. The O_2^- producing enzymes
of human neutrophils // J.Biol.Chem. - Vol. 256
№ 5 - P. 2321 - 2323.

ИЗМЕНЕНИЯ ЦИТОХРОМОВ ПРИ ВЫСУШИВАНИИ ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК

Известно, что соотношение цитохромов свидетельствует о типе клеточного метаболизма (1). Дрожжевые клетки, являющиеся факультативными анаэробами, обладают смешанным метаболизмом, который может изменяться в зависимости от условий культивирования. Однако мало сведений о том, как процесс высушивания влияет на изменение типа метаболизма дрожжей. Повидимому, это связано с тем, что определение типа метаболизма обычно связано с каким-то количеством времени, необходимым для проведения анализов, за которое может совершиться тип метаболизма. Нами для определения типа метаболизма использовалось непосредственное спектрофотометрирование целых дрожжевых клеток, т.е. не требовалось время для выделения цитохромов; в некоторых случаях этот метод дает возможность использовать в качестве изучаемого объекта даже сухие дрожжевые клетки (2). Для спектрофотометрирования был использован спектрофотометр UVVIS Спекорд фирмы Карл Цейс Йена, у которого предусмотрена возможность ставить изучаемый объект непосредственно перед фотоэлектрическим элементом, что дает возможность измерить объекты, значительно рассеивающие свет. Такими, например, являются дрожжевые клетки в концентрации 15 мг/мл воды с толщиной слоя 1 см. При использовании методики нами было обнаружено, что при быстром высушивании с потоком воздуха, который совершается в течение десятков минут, не приводит к значительному изменению соотношения спектров цитохромов а, в и с. Однако медленное высушивание привело к значительному увеличению соотношения цитохрома а к цитохрому с, что свидетельствует о переходе клеток к более аэробному метаболизму (рис.1). В этом мы также убедились по скорости потребления глюкозы при помещении дрожжей в среду 199.

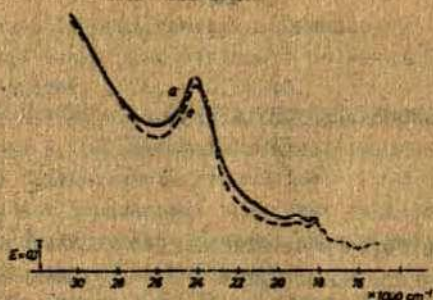


Рис. 1. Спектр цитохромов целых дрожжевых клеток, суспендированных в воде в концентрации 10 мг/мл.

- а - цитохром b восстановленный,
 е - цитохром b окисленный.

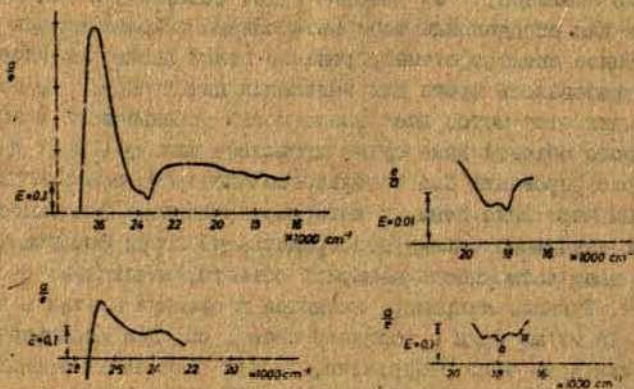


Рис. 2. Дифференциальный спектр дрожжевых клеток, в которых обнаруживается разница в количестве восстановленного цитохрома b и c.

Последняя у дрожжей, которые подвергались медленному высушиванию, была снижена. С другой стороны, скорость использования кислорода без экзогенных субстратов (при помещении клеток в воду) была увеличена. При этом обнаружилось, что каталазная активность у этих дрожжей была несколько снижена, а активность супероксиддисмутазы - увеличена (3). Увеличение активности супероксиддисмутазы, по-видимому, свидетельствует об увеличении аэробного метаболизма, так как известно, что супероксидрадикал, который дисмутирует супероксиддисмутаза, образуется в аэробных условиях. Известно, что каталазная активность также связана с аэробным метаболизмом, но она преимущественно повышается при условии, когда интенсифицируются альтернативные пути использования кислорода. В наших условиях таким альтернативным путем является автоокисление пирокрома⁴. У дрожжей, полученных при медленном высушивании, она снижена, чем объясняется некоторое снижение каталазной активности.

Альтернативный путь использования кислорода не способствует сохранению жизнеспособности клеток в условиях длительного хранения. Это установлено путем определения жизнеспособности клеток методом окрашивания клеток витальной краской - прижизненно. Следовательно, уменьшение интенсивности функционирования этих путей при помощи медленного высушивания, может быть одной из причин, почему медленно сушеные дрожжи сохраняют жизнеспособность более длительное время.

Противоположное явление, т.е. снижение пирокромол, преимущественно пирокромов а и с, наблюдается при выдерживании обезвоженных дрожжевых клеток в воде с дитионитом. В длительном эксперименте наблюдалось снижение концентрации дитионита со скоростью от 0,5 до 20,0⁻⁸ вес дитионита на вес клеток в минуту (рис.2). Нижний предел соответствовал соотношениям, которые были получены в присутствии дванды, верхний предел - без ингибитора. Необходимо отметить, что уже кратковременное микробирование в присутствии дитионита увеличивало эффективность кислородного метаболизма таким образом, что после исчезновения дитионита автоокисляемость пирокрома б оказалась значительно увеличенной. Таким образом, дитионит оказал противоположное влияние медленной высушивания в аэробных условиях.

Дитиснит применяется как средство для создания анаэробных условий. Однако наблюдается употребление клетками дитиснита с появлением сероводорода, что указывает на присутствие восстановительных процессов в клетках.

Таким образом, нами было спектрофотометрическим методом доказано значительное увеличение цитохромов в дрожжевых клетках при медленном истощении клеток, что свидетельствует о перестройке метаболического типа в сторону аэробного дыхания.

Список литературы

1. Котельникова А.В., Звягильская Р.А. Блохилия дрожжевых митохондрий. - М.: Наука, 1973 - 340 с.
2. Скарло И.В., Райцлик Е.П., Банковский В.К. Спектр цитохромов в обезвоженных клетках хлебопекарных дрожжей // Известия АН Латв ССР, 1981, в 3, - С. 101 - 103.
3. Скарло И.В., Вигуне Э.В., Елшлеце В.Э., Ауэлина А.И. Супероксиддисмутазная активность и продукты перекисного окисления липидов в дрожжах при обмене ожившими. // Технология микробного синтеза 7. Рига: Зинатне, 1978. - С. 101-103.

ПЕРОКСИДАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КАТАЛАЗЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Получение качественных хлебопекарных дрожжей еще по сей день является не полностью разрешенной проблемой. Особенно остро недостатки культивирования и низкое качество дрожжевых штаммов выявляются в экстремальных условиях, как например, при регидратации, при которой наблюдается очень высокий процент гибели клеток. Но конкретные причины гибели клеток малоизвестны.

В клетках огромное значение имеют пероксидазные процессы (1). В клеточных системах пероксидазные метаболизм является лабильным фактором клеток, так как пероксидазные ферменты могут подвергаться к липиды клеток (4). Лабильность клеток уменьшает их жизнеспособность в экстремальных условиях.

Каталазная активность фермента может превращаться в пероксидазную при модификации молекул. Так, после частичного протеолиза каталазы, обработанной акрилонитрилом, гидроксиленом, мочевиной или щелочной денатурации каталазная способность снижается, тогда как пероксидазная возрастает (2). Из литературы известно, что компоненты каталазы, так же, как гем (6), не объединившись в молекулу, субъединицы каталазы имеют пероксидазную активность (8).

Таким образом, в пероксидазных процессах клетки, кроме пероксидаз, могут участвовать и составные каталазы.

По схеме Huis (7) синтез каталазы состоит из нескольких этапов: синтеза пептида, выщелачивания гема и восстановления гема содержащих полипептидных субъединиц. Ферментативный синтез этих промежуточных продуктов и их накопление, очевидно, могут быть существенными в регуляции пероксидазного процесса в клетке.

Целью нашей работы было изучение связи генетических процессов в отношении в зависимости от структурных компонентов каталазы в клетках.

Материал и методы

В работе использованы хлебопекарные дрожжи, выращенные сотрудницами нестой лаборатории Института микробиологии им. А. Кирхенштейна АН ЛатССР. Состав солей сред:

	г/л
$MgSO_4$	0,70
K_2CO_3	0,50
$(NH_4)_2SO_4$	3,30
KH_2PO_4	1,00
K_2HPO_4	0,13

Этаголовая среда: соли + опит до конечной концентрации 1,5%.
Мелассная среда: соли + меласса, доведенная до 4% концентрации сахара.

Рафинозная среда: соли + 2 г/л рафиноза + 3 г/л дрожжевой автолизат 1 мл смесь микроэлементов.

Культуры выращены в конических колбах на качалке 120 об/мин. Дрожжи в этаголовой среде культивированы 48 часов, в мелассовой и рафинозной — 24 часа.

Клетки гемогенизированы мельницей с применением кварцевого песка. Промеры соответствующих параметров проведены на спектрофотометре Карл Цейс Йена **UVVIS**.

Каталазная активность определена в гемогенатах клеток при pH 7,2 в 0,1M фосфатном буфере при +50°C. О каталазной активности судили по снижению экстинции добавленного H_2O_2 при 220 нм. Уровень гема регистрирован при длине волны 405 нм.

Супероксиддисмутазная активность определена методом дискэлектрофореза в 4% геле полиакриламида при pH 8,3 путем окрашивания геля дианилидином и нитротетраэзолием синим (НТС) (2%). Окрашивание дианилидином происходило после вымывания щелочного буфера, применяемого для электрофореза, что проводилось последующим промыванием геля 0,05M, 7,5 pH фосфатным буфером с последующим промыванием геля раствором дианилидина. Наблюдая нитротетраэзолием растворением 5мг дианилидина в метаноле и проявлением 0,05 M фосфатного буфера с pH 7,5 с доведением до 5% концентрации этагола. В данной красителе гели с метанолом электрофореза инку-

бипроводы I чре. После вакуирования гели освещались в течение 15 мин. горной лампой ПРК-2 на расстоянии 0,7 м и анализировались на денситометре при 465 нм. Для выявления пероксидазной активности при окрашивании диализидном к краске добавлялся H_2O_2 .

Интеретразолем синие гели, окрашивались при pH 8,1 и анализировались на денситометре при 800 нм.

Результаты и их обсуждения

Уровень нуклеотидов и гема в клетках дрожжей. Основные пики поглощения при спектрофотометрировании каталазы находятся при длине волны 405 нм и 605 нм. Гем каталазы уславливает, если имеется пик только при длине волны 405 нм. При изучении зависимости уровня каталезного гема (E405/E230) с уровнем нуклеотидов в клетках (рис.1), выявляется закономерность, что чем выше уровень нуклеотидов, тем ниже уровень гема. При рассмотрении накопления гема в зависимости от возраста культуры, этот показатель увеличивается с возрастом культуры. В молодой культуре уровень гема низкий, но в 3-х культурах он возрастает (рис.1).

На первой стадии роста на мелассе уровень гема низкий, на третьей - высокий.

При сравнении сред самой чистой культуры на среде с рафинозой, высокий на мелассе и этаноле.

В свою очередь, известно, что чем моложе клетки, тем больше нуклеотидов. Таким образом, как уровень гема, так и нуклеотидов находится в зависимости от возраста культуры.

Уровень нуклеотидов и активность СОД. Определенная окислительная НТС и диализидном. При оценке активности СОД по результатам электрофореза, при окрашивании геля НТС видно, что чем выше уровень нуклеотидов, тем выше активность СОД (рис.2).

Окрашивая гем диализидном при низком уровне отношения E230/E260, т.е. высоком уровне нуклеотидов, активность СОД соответствует активности, найденной при окрашивании геля НТС. При высоких отношениях E230/E260 (низкий уровень нуклеотидов), активность СОД снижается, по сравнению с СОД, определенному окислительным НТС (рис.3). Очевидно, имеется какой-то дополнительный фактор, уменьшающий окисление диализид на при высоких отношениях E230/E260.

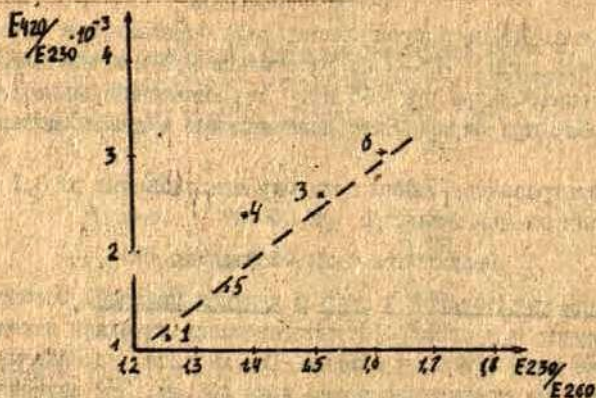


Рис. 1. Уровень гема ($E_{420}/E_{250} \cdot 10^{-3}$) в зависимости от обратной величины уровня нуклеотидов (E_{230}/E_{260}) при культивировании дрожжей различных сроков и в различных средах. Дрожжи выращены на (1) мелассе-первая стадия, (2) этаноловой среде (40 часов), (4) мелассе, (5) среде с райнпозой, (6) мелассе-третья стадия.

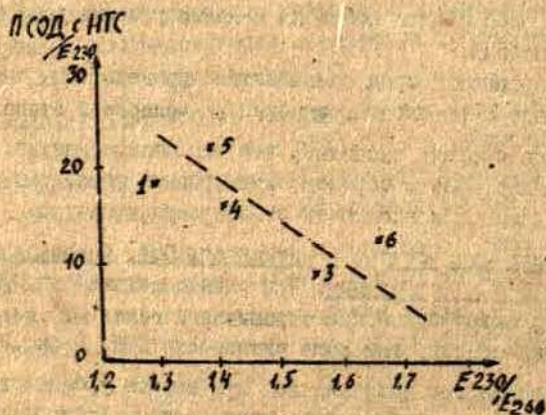


Рис. 2. Уровень СОД, определенный окрашиванием с НТС, в ед. площади по диаметру на денситометре в зависимости от обратной величины нуклеотидов E_{230}/E_{260} . Культивируемые, что на рис. 1.

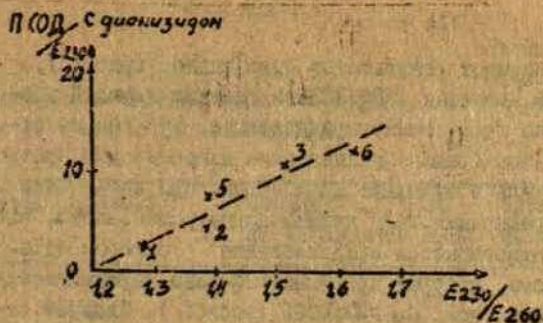


Рис. 3. Уровень ОД, определенный окрашиванием диализидном в ед. площади по промерам на денситометре в зависимости от обратной величины нуклеотидов (E_{230}/E_{260}). (2) - дрожжи, выращенные на мелассе (вторая стадия). Остальные обозначения те же, что на рис. 1.

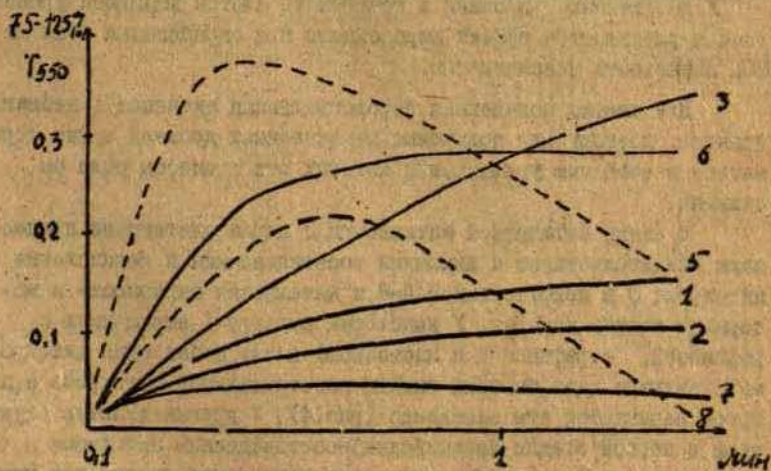


Рис. 4. Восстановление и восстановление цитохрома С в присутствии CO_2-N_2 во время у различных штаммов дрожжей. На оси абсцисс время в мин. На оси ординат восстановление и восстановление цитохрома С в графическом диапазоне 75-125%.

Из вышеизложенных результатов было видно, (рис.1), что с увеличением значения E230/E260 в клетках дрожжей увеличивается уровень гема. Можно предположить, что гем действует как пероксидаза (такая функция гема известна для эритроцитов) и дополнительно окисляет дианизидин. При добавлении H_2O_2 во время окрашивания гели дианизидином установлено, что действительно подтверждается предположение о пероксидазной активности гема, который при электрофорезе передвигается со сходной скоростью, как $Cu-Zn-SOD$ (табл.1). Следует отметить, что разница при окрашивании дианизидином с H_2O_2 и без неё у разных штаммов отличается. Так, у дрожжей Фермипан (Дания) эти отношения незначительны, в то же время у других штаммов эти отличия довольно большие. Очевидно, отсутствие отличий у дрожжей Фермипан по этому показателю свидетельствует о низкой пероксидазной активности этих дрожжей.

У высушенных дрожжей в гомогенате клеток уменьшен уровень гема и уменьшается эффект пероксидазы при окрашивании геля на SOD активностью дианизидином.

Для клетки повышенная пероксидазная активность неблагоприятна, поэтому для получения качественных дрожжей нужно стремиться к созданию условий, при которых эти процессы были бы снижены.

О связи каталазной активности с пероксидажными процессами свидетельствует и динамика восстановления и реокисления цитохрома C в присутствии НАД-Н, и каталазная активность в материале мелких мембран. У некоторых культур (выращенных с рафинозой, с рафиновой и цистеином) после добавления цитохрома c вначале идет быстрый подъем восстановления цитохрома c , а потом начинается его окисление (рис.4). У других культур (культуры в первой стадии выращивания) восстановление цитохрома c идет медленно, и спад этого процесса начинается поздно или почти полностью отсутствует. Если определить каталазную активность у культур, у которых идет быстро восстановление цит. c и медленно, то оказывается, что у первых имеется высокая каталазная активность, у вторых - низкая. У культур с высокой каталазной активностью отношение А-каталазы к Т-каталазе - 2,0; у культур с низким уровнем каталазной активности это отношение - 0,2. Добавление к изучаемому материалу аминотриазоля снижает про-

Таблица I.

Изменение площади, выявляемое окрашиванием гелей дианализи-
ном до и после добавления H_2O_2

штамп дрожжей	Площадь СД/Е230 до добавления H_2O_2	Площадь СД/Е230 после добавления H_2O_2
0805	1,37	2,7
0806 суш.	5,87	6,93
0506	1,87	2,96
1 бс7	3,5	4,27
9 ас	2,4	2,7
0806 суп.	6,4	10,1
0907 "Фермипан"	6,75	6,19

цесс восстановления цитохрома С. Как известно, аминоктиазоль связывается с центром каталазы который отвечает за реакцию с H_2O_2 . Добавление каталазы усиливает процесс восстановления цитохрома с. Однако реакция цитохрома с наблюдается как в одном, так и другом процессе. Следовательно, каталаза при небольших концентрациях не способна разлагать H_2O_2 , который образуется в реакции. Добавление H_2O_2 снижает скорость восстановления цитохрома с, что свидетельствует о присутствии пероксидативных процессов в данных реакциях.

При поиске взаимосвязи каталазной активности с качеством дрожжей необходимо отметить, что у дрожжей хорошего качества "Фермилан" при низкой каталазной активности имеется сравнительно высокая активность глутатионпероксидазы, в то время как у дрожжей низкого качества при высокой каталазной активности — низкая глутатионпероксидазная активность. Очевидно, высокая активность глутатионпероксидазы также способствует устойчивости дрожжей, так как глутатионпероксидаза защищает липиды от перекисидации и другими пероксидазами.

Выводы

1. Активность разделенной электрофорезом СОД определена окрашиванием гелей дианизицином и НТС. При окрашивании дианизицином получены более высокая активность СОД, чем при окрашивании с НТС.
2. Повышенную активность СОД окрашиванием дианизицином дает пероксидаза, которая передвигается в геле с той же активностью, что и $Cu-Zn$ -СОД.
3. Пероксидазную активность в данном случае дает продукты каталазы вероятнее всего гем каталазы.
4. У дрожжей хорошего качества ("Фермилан") пероксидазная активность, выявляемая окрашиванием дианизицином, ниже, чем у дрожжей низкого качества.

Список литературы

1. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты.—М. 1961—с.728
2. Панченко Л.Ф., Герасимов А.И., Антоненков В.Д. Роль пероксиом в патологии клеток—М.1981; с.207.

3. Bayochamp C., Fridovich I. Superoxide dismutase. Improved assay and assay applicable to acrylamide gels // *Anal. Biochem.* - 1974. - Vol. 44. - N 1. - P. 276-286.
4. McCay P.B. Physiological significance of lipid peroxidation // *Fed. Proc.* - 1981. - Vol. 40. - N 2. - P. 173-205.
5. Misra H.P., Fridovich I. Superoxide dismutase. A photochemical augmentation assay // *Arch. Biochem. Biophys.* - 1977. - Vol. 161. - N 1. - P. 302-313.
6. Misra H.P., Fridovich I. The generation of superoxide radical during the autooxidation of hemoglobin // *J. Biol. Chem.* - 1972. - Vol. 247. - N 21. - P. 6960-6962.
7. Ruis H. The biosynthesis of catalase // *Canad. J. Biochem.* - 1979. - Vol. 57. - N 9. - P. 1122-1130.
8. Srivastava S.K., Ansari N.H. The peroxidatic and catalytic activity of catalase in normal and acatalasemic mouse liver // *Biochim. Biophys. Acta.* - 1980. - Vol. 633. - N 3. - P. 217-222.

СУПЕРОКСИДИСМУТАЗА, КАТАЛАЗА, ПЕРОКСИДАЗА
И ТЕМПОВАНИЕ СУПЕРОКСИДРАДИКАЛА У РАЗНЫХ РАСС
ХЛЕБПЕКАРНЫХ ДРОЖЕЙ

К хлебопекарным дрожжам *Sacch. cerevisiae*, как в промышленном производстве, так и в хозяйственном использовании, предъявляются определенные требования, такие, как хорошие хлебопекарные свойства, высокая жизнеспособность при хранении, способность рационально использовать дешевые источники энергии и т.д. Хлебопекарные дрожжи используются также и для домашних нужд. Для домашних целей самым рациональным является использование сухих дрожжей. Но, к сожалению, в большинстве случаев в продаже имеются дрожжи с очень низкой жизнеспособностью или полностью жизнеспособные. Это означает, что производимые штаммы дрожжей как по своей наследственной организации, так и по технологии производства и высушивания не соответствует требованиям, которые предъявляют потребители.

Очевидно, при выведении хороших штаммов дрожжей и создании оптимальных условий культивирования нужно стремиться к максимальному энергетическому метаболизму. У дрожжей *S. cerevisiae* известен анаэробный и аэробный метаболизм. Анаэробный путь преобразования энергии — неэффективный процесс. Использование кислорода при аэробном дыхании является гораздо эффективнее в энергетическом отношении.

В эукариотических клетках кислород используется для окислительного фосфорилирования в митохондриях в процессах гидроксилирования в микросомах и еще двух процессах. В некоторых из них происходит образование супероксидрадикала (O_2^-) и пероксида водорода (H_2O_2). O_2^- и H_2O_2 являются опасными реакционноспособными компонентами, которые неблагоприятно влияют на клетку (1). O_2^- дисмутирует супероксиддисмутаза (СОД), в результате чего

возникает H_2O_2 (1). В свою очередь, H_2O_2 до H_2O и O_2 превращает каталаза и пероксидазы (1). СОД не является одним ферментом, а в дрожжах имеется 1^а, содержащая СОД с митохондриальной локализацией, и Ca^{++} -Зн, содержащая СОД с цитозольной локализацией (2). Кроме того, при электрофорезе Ca^{++} -Зн-СОД выявляется несколько фракций этого фермента, функции и активность которых пока неизвестны. Также каталазную активность у дрожжей имеют по крайней мере три фермента: типичная каталаза (Т), атипичная (А) и гемсодержащая каталаза (3). Для всех этих каталаз субстратом служит H_2O_2 , как возникающая путем дисмутирования O_2^- , так и другими путями (3). H_2O_2 как субстрат использует также глутатионпероксидаза и другие пероксидазы клетки. Глутатионпероксидаза, кроме разложения H_2O_2 , может действовать и на гидропероксиды липидов и противостоять токсичности большого числа пероксидов (4). В последующих (5) установлено, что очень важной причиной гибели клеток при высушивании в присутствии кислорода являются свободные радикалы. Так как изучение прямым путем метаболизма O_2^- и H_2O_2 затруднено, то нам казалось интересным изучение активности СОД, каталазы и глутатионредуктазы - ферментов, участвующих в метаболизме O_2^- и H_2O_2 , и возможной связи их активности с сохранением жизнеспособности высушенных клеток.

Целью нашей работы являлось изучение активности супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионредуктазы у сушеных в разных режимах хлебопекарных дрожжей.

Материал и методы

В работе использованы коммерциальные сушеные хлебопекарные дрожжи фирм Япония "1", Дания "2", Италия "3", Австрия "4", Латвийской ССР "5" а также лабораторные штаммы дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* 14 Института Микробиологии им. Августа Кирхенштейна, выращенные в различных условиях и высушенные при разных режимах: в водных средах - столовой среде - I, минеральной среде - II, среде с рафинированной - R_{10} , среде Бидера - N_1 , проволочнике - N_2 , сушеные 10-60 минут - А, сушеные - 24 часа - Б, сушеный продукт с водной сахаральной недостаточностью - alc .

Культуры выращены в колбах на качалке при температуре 30°C .

Клетки гомогенизированы в мельнице, с использованием кварцевого песка.

Супероксиддисмутазная активность определена методом дифференциальной электрофорезом в 7,5% полиакриламидном геле при pH 8,3 путем окрашивания геля нитротетразольем синим (NBT) по методике, предложенной Мисрой и Бридовичем (6), и триазинидиновым методом, предложенным Вудберием с соавторами (7).

Окрашивание гелей производилось при pH 8,1 и анализировалось на денситометре СР-6000cap - 200, при длине волны 800 нм. Cu - Zn - SOD инактивировалась добавлением KI(6).

Каталазная активность определена спектрофотометрически спектрофотометром UVVIS по снижению экстинкции добавленного H_2O_2 при 227 нм в гомогенатах клеток при pH 7,2 в 0,1M фосфатом буфера. В разделенном при помощи электрофореза материале каталазная активность определена окрашиванием смесью трихлорида железа с красной кровяной солью (3). Гели анализировались на денситометре. Количество нанесенного на электрофорез материала характеризовалось оптической плотностью при 230 нм 1 мл. материала с оптической плотностью 8 содержал 1 мг белка.

Активность глутатионпероксидазы определена по увеличению экстинкции редуцированного глутатиона при 263 нм. Для этого в фосфатном буфере (0,1M pH 7,4), содержащем 25 мг/мл редуцированного глутатиона добавлялось 0,6 мг/мл высушенных дрожжевых клеток и регистрировалось: 1) спонтанное окисление редуцированного глутатиона, происходящее без добавления субстрата - H_2O_2 и 2) скорость окисления редуцированного глутатиона под влиянием H_2O_2 (0,006%) при 30°C .

Скорость окисления редуцированного НАДФ-Н (1 мг/мл) в присутствии окисленного глутатиона (GSN) (0,03 мг/мл) в 0,1M фосфатом буфере при pH 6,4 и $+ 38^{\circ}\text{C}$, и измерялась как опущение E_{340} нм в минуту к E_{230} нм гомогената клеток.

Цитохромные спектры определялись спектрофом фирмы Карл Цейс в звесе суспензии дрожжей в фосфатном буфере в присутствии дитиснида.

Вязкость клеток определена ограничением клеток прибулганом и просматриванием в лямблицидном микроскопе.

Функциональная активность висцеральных клеток после радиации определялась по скорости употребления глюкозы из среды 199, что определялось при помощи реагента - галактозооксидазы фирмы "Лихенс".

Определение микроэлементов проводилось в лаборатории почвенных микроэлементов Института биологии АН Латв. двухлучевым атомно-абсорбционным спектрофотометром фирмы Перкин-Элмер. Скорость потребления кислорода определялась колориметрически.

Результаты и их обсуждение

Общий уровень активности СОД и фермента СОД при разведении материала в среде Урховоз

У различных штаммов дрожжей уровень активности СОД неодинаков. Она зависит как от условий культивирования и стадии размножения клеток, так и от генетических особенностей штамма (9). При сравнении уровня активности СОД и количества цитохрома выявляется общая закономерность, что при увеличении количества цитохрома а, увеличивается уровень активности СОД (рис.1). Количество цитохрома а определено кур

релирует с количеством микроэлементов в дрожжевых клетках. По данным Котельнигорой и др. (9), видно, что соотношения отдельных микроэлементов значительно меняются с переходом дрожжей от логарифмической фазы к стационарной. При этом снижается как концентрация меди, так и концентрация железа. Однако концентрация железа снижается больше, чем концентрация меди, поэтому соотношение Fe/Cu может быть использовано как показатель перехода от логарифмической фазы к стационарной. По нашим наблюдениям, снижение этого соотношения соответствует увеличению относительной концентрации цитохрома а и активности СОД, обнаруживаемой диметилсульфидным методом (рис.2).

Соотношение Fe/Cu может модулироваться и факторами, связанными с увеличением количества ферментов, содержащих Cu . Это и понятно, так как значительная часть Cu используется не только для действия СОД, но и для цитохромного комплекса, а последний определяет потребление O_2 . Не исключено, однако, что Cu

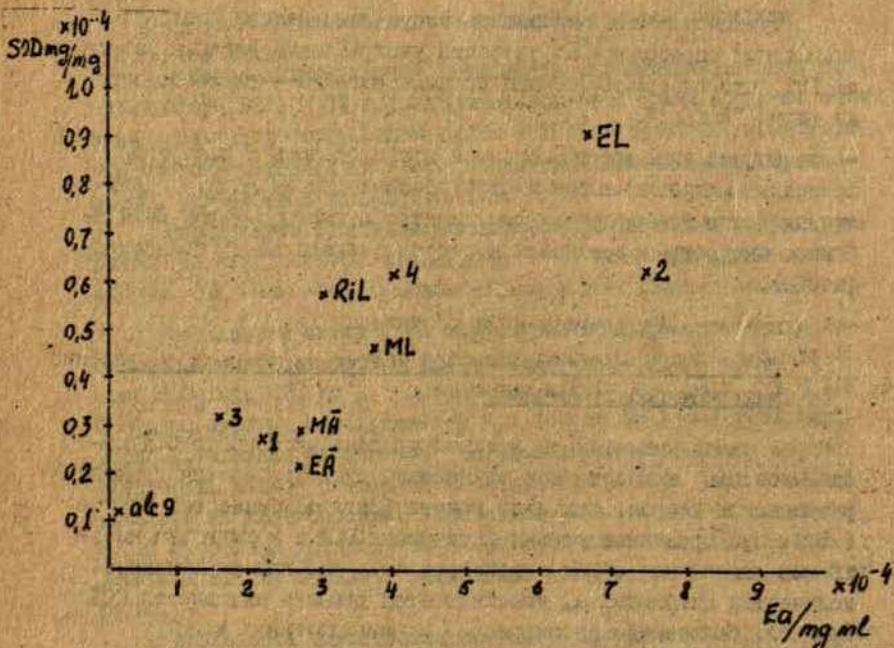


Рис. I. Зависимость уровня активности CO_2 от количества цитохрома c в клетках некоторых штаммов дрожжей. EL - в этаноловой среде, высушены медленно, RiL - в среде Ридера, высушены медленно, ML - в мелассовой среде, высушены медленно, MA - в мелассовой среде, высушены быстро, EA - в этаноловой среде, высушены быстро. Остальные обозначения как в материале и методах.

используется также в ферментах микросомального окисления. По нашим наблюдениям, меньшее соотношение количества медь к количеству цитохрома является признаком хорошего функционирования дрожжей после регидратации. Следовательно, микросомальное окисление снижает функционирование дрожжей после регидратации. Известно, что дрожжи в стационарной фазе роста являются более устойчивыми к различным неблагоприятным воздействиям окружающей среды. Так как эти клетки обладают повышенной активностью СОД, то не исключено, что та способствует увеличению устойчивости.

Однако, по нашим наблюдениям, в тех случаях, когда концентрация меди в клетках существенно увеличена, жизнеспособность дрожжевых клеток при регидратации снижается. Возможно, что медь участвует в оксигеназах смешанного типа, которые являются деградационными ферментами. Их действие сопровождается образованием активных радикалов, что приводит к снижению жизнеспособности при регидратации.

При определении активности СОД методами микрометрезолевого синего и диализидина корреляция с клеточным циклом больше выявилась при окрашивании гелей диализидином.

Проводя электрофорез клеточного материала в полиакриламидном геле при окрашивании гелей с НТС, выявили три полосы, окрашивающиеся с НТС, т.е., быстрая полоса с $R_f = 0,54$, средняя с $R_f = 0,43$ и медленная с $R_f = 0,38$. У некоторых штаммов дрожжей наблюдалась и четвертая полоса СОД с $R_f = 0,64$ (рис. 3). Активность СОД каждой фракции определена по величине площади пика, измеренного денситометром. Самым выраженным и с $R_f = 0,43$ является пик с $R_f = 0,43$, потом в порядке убывания следуют пики с $R_f = 0,54$, с $R_f = 0,64$ и с $R_f = 0,38$. Отношение величин площадей пиков неодинаково у разных штаммов дрожжей: у дрожжей "Фермиген" по сравнению с другими штаммами дрожжей увеличен пик, соответствующий медленной фракции СОД, и отсутствует четвертая, самая быстрая фракция. При сравнении площадей пика $R_f = 0,38$ и $R_f = 0,47$ у "высококачественных" дрожжей "Фермиты" первая площадь составляет только 1% от второй в темновых клетках, в то же время у менее "качественных" дрожжей "Дениград" эта площадь составляет 10% от второй площади (табл. 1). Еще больше площадь первой фракции СОД у культуры с недостаточной недостаточностью - первая площадь составляет 12% от второй, а

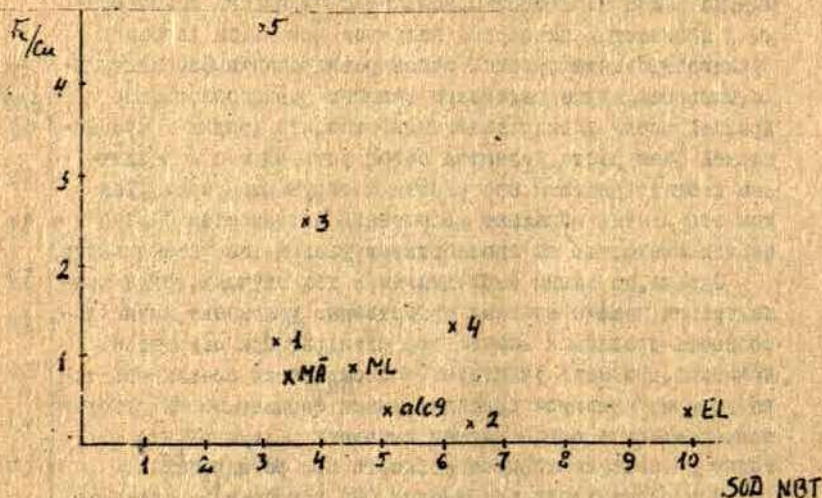


Рис. 2. При увеличении соотношения концентрации Fe/Cu снижается активность СОД. МА - в мелассной среде, высушена быстро, ML - в мелассной среде, высушена медленно, EL - в этанолной среде, высушена быстро.

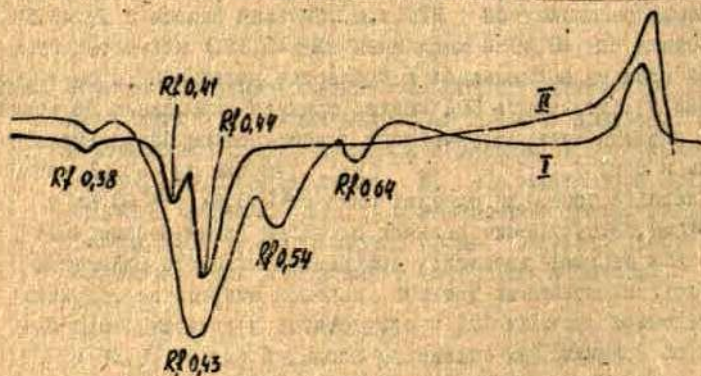


Рис. 3. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) спектры окисленного с H_2O_2 геля без KCN (I) и с KCN (II), при $Rf = 0,38$ - Mn - СОД и при $Rf = 0,43$, $Rf = 0,54$ и $Rf = 0,64$ - Cu/Zn -СОД.

у мутанта радиационной чувствительности 20% (табл. I). У менее "качественных" дрожжей также больше площадь фракции: $\sigma_{Rf} = 0,54$ по сравнению с более "качественными" дрожжами. Так, дрожжи "Фермишан" имеют 5,4% этой площади от площади фракции с $Rf = 0,43$, в то же время у дрожжей "Донинград" эта величина 10,5%. Увеличение фракции с $Rf = 0,54$ наблюдается и у мутантов (табл. I).

Таблица I

Отношения величин площадей СОД по результатам денситометрирования при окрашивании гелей с НТС

штамм дрожжей	Отношения площадей	
	$Rf = 0,38$ $Rf = 0,43$	$Rf = 0,54$ $Rf = 0,43$
"Фермишан"	1	5,4
"Донинград"	10	10,4
Дыхательный мутант	12	16
Чувствительный к радиации мутант	20	40

При обработке материала с КСН исчезают оба пика быстрых фракций СОД и уменьшается средний пик. Больше уменьшается левое плечо пика, меньше - правое. Причины неполного ингибирования активности этой фракции СОД не полностью известны. Вероятно, в районе пика с $Rf = 0,43$ имеется фактор, ингибирующий КСК. Таким фактором может быть H_2O_2 , который генерируется в районе пика с $Rf = 0,43$ при обсеянии КСН. Не ингибирует СОД самой медленной фракции. Вероятнее всего, данная фракция является цизимид-устойчивой Мп-СОД. При анализе ингибирующего действия КСК на средние фракции СОД, та больше всего выражена у дрожжей "Фермишан".

Необходимо отметить, что в опытах, которые в этой работе не описаны, на гелях были обнаружены резко ограниченные полосы СОД при изучении эритроцитов. Из литературы известно (10), что гемоглобин может фотохимически разлагаться, образуя при этом супероксиданион и H_2O_2 , которые, по-видимому, искажают результаты определения СОД. Но известно, что подобные явления имеют место и при электрофорезе дрожжей. Ис метастабильного приготовления материала супернатант необходимо выдочить после центрифуги-

гирования не должен содержать цитохромы. Такой материал используется для нанесения на геле. Таким образом, так же, как и с эритроцитами, можно предполагать, что распределение $Cu - Zn$ зависимой СД в субфракциях при электрофорезе на геле связано с наличием в супернатанте гемосодержащего материала. Действительно, спектрофотометрирование супернатанта, полученного после 20-ти минутного центрифугирования при 20000 об/мин гомогената, полученного после 6-ти минутного догомоенизирования дрожжевых клеток с пластмассовыми шариками в вспомогательном устройстве в центрифуге ПРД, показало наличие полос поглощения в области α и также в областях δ и β . Это свидетельствует, что несмотря на мягкий режим гомогенизирования и центрифугирования при высоком β , в изучаемом материале были обнаружены различные гемосодержащие ингредиенты. Кроме того, супернатант не является прозрачным, так как содержит светорассеивающий материал. В дополнительных опытах, которые здесь не описаны, обнаружено, что свет рассеивающим материалом является липидный совместно с убихиноном, эриосерином, цитохромом и с другими цитохромами. Оказалось, что в гомогенате, приготовленном из высушенных дрожжей, концентрация этих элементов была значительно выше, чем в гомогенате, приготовленном из сырых дрожжей. Таким образом, высушивание увеличивало переход мембранных фрагментов в супернатанте гомогенатов клеток. Это явление было особенно заметно при анализе клеток, обладающих низкой функциональной активностью после высушивания. Наивысшей активностью после высушивания обладали дрожжи фирмы "Фермошан". Эти дрожжи обладали наиболее прозрачным супернатантом центрифугированного гомогената и у этих дрожжей разделение $Cu - Zn - СД$ в субполосах при электрофорезе в акриламидном геле было меньше выражено.

В регидратационной воде субполосы $Cu - Zn - СД$, анализированные геле-электрофорезом, оказались меньше выраженными, чем в супернатанте гомогената. При сравнении результатов анализа регидратационной воды наблюдались те же зависимости, что и при анализе супернатантов гомогенатов клеток, т.е. дрожжи, имеющие высокую выживаемость после регидратации не имели выраженных субполос. Таким образом, появление субполос при анализе регидратационной воды, свидетельствует о масляности мембранных систем клеток, включая и митохондрии.

При сравнении активности СОД в регидратационной воде, пересчитанной на единицу белка, вышедшей из клеток в регидратационную воду, с активностью супероксиддисмутазы, что в регидратационной воде эта активность была более высокой, чем в гемолизате. Поэтому не исключено, что в некоторых случаях клетки, обладающие большой СОД-активностью, менее теряли эту активность при регидратации. Необходимо также отметить, что, несмотря на общее увеличение активности СОД, с увеличением уровня цитохрома а клетки "Фермопан" - дрожжи, обладающих наибольшей концентрацией цитохрома а, не обладали наибольшей СОД-активностью. Поэтому возможно, что активность СОД является ответной реакцией на увеличение уровня свободных радикалов, и большей функциональной активностью после регидратации обладают клетки с менее выраженным метаболизмом свободных радикалов. Такими на данном примере являются дрожжи "Фермопан".

У мутантов с ядерной дыхательной недостаточностью и радиационночувствительного мутанта имеется сравнительно высокий уровень активности Ма - СОД, в то время, как у дрожжей "Фермопан" уровень Ма - СОД низкий. Из литературы известно, что использованный нами дыхательный мутант имеет дефект в цитохроме а, что, очевидно, усиливает превращение кислорода по одноэлектронному пути в митохондриях, что, в свою очередь, увеличивает активность Ма - СОД (1).

Уровень активности Ма - СОД в основном прямо пропорционален концентрации Ма. $Zn - Zn - СОД$ с $R_f = 0,43$ пропорциональна концентрации Ca и Fe в клетках (Рис.4).

Активность каталазы и фракции каталазы

При электрофорезе в акриламидном геле являются две фракции каталазы: быстро мигрирующая типичная (Т) каталаза с $R_f = 0,217$ и медленно мигрирующая - атипичная (А) каталаза с $R_f = 0,123$. В некоторых случаях наблюдалась и более быстрая фракция каталазы с $R_f = 0,354$.

При изучении зависимости каталазной активности от цитохрома а в гемолизатах клеток было установлено, что с увеличением активности каталазы увеличивается количество функционального цитохрома а, определяемого по соотношению E_{350} к E_{470} . При

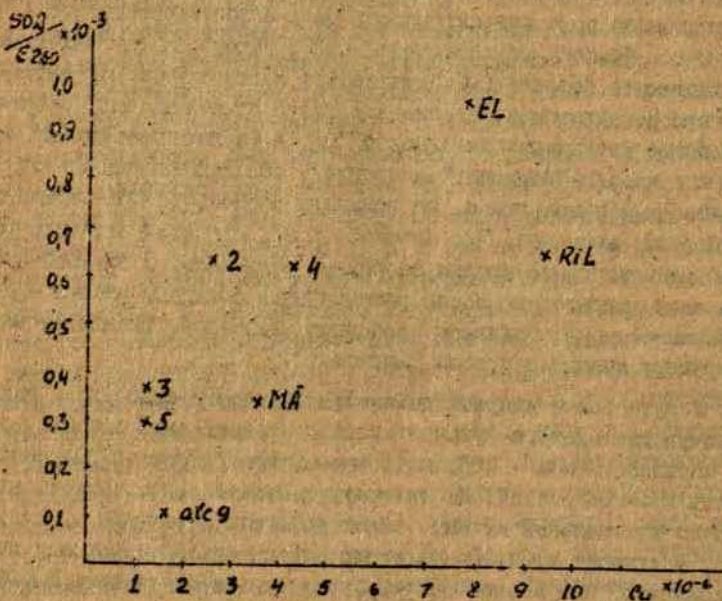


Рис. 4. Активность Cu/Zn -СОД увеличивается прямо пропорционально с увеличением концентрации Cu в клетках животных дробячей. EL - этаноловой среде, высушены медленно, RiL - в среде Ридера, высушены медленно, MA - в среде Мэлласси, высушены быстро.

Cu/Zn абсорбируется и неактивные цитохромы, которые часто наблюдаются в митохондриальном пространстве при перестройке метаболизма. Таким образом, данное соотношение используется как показатель функционирования цитохромов. Чем меньше это соотношение, тем больше нефункционирующих цитохромов. Таким образом, было установлено, что каталитическая активность увеличивается с увеличением неактивных цитохромов (закономерность сохраняется при высоком общем уровне цитохромов). Это совпадает с появлением митохондриальных элементов в суммарном центрифугате гомогената (рис. 6).

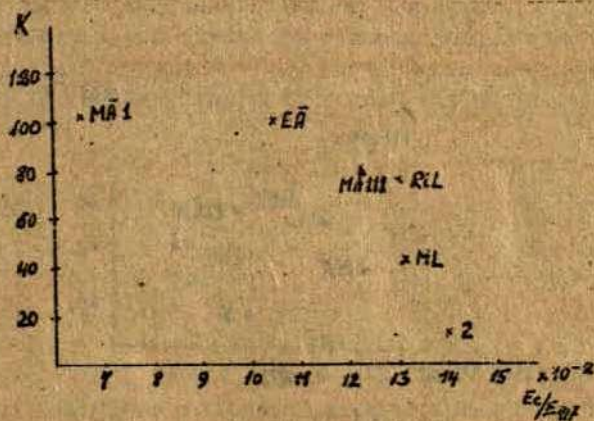


Рис. 5. Увеличение каталазной активности находится в прямой пропорциональности с увеличением неактивных цитохромов. MAI - в мелассной среде, высушены быстро, I стадия культуры, EA - в этаноловой среде, высушены быстро, MAIII - в мелассовой среде, высушены быстро, III стадия культуры, RL - в среде Ридера высушены медленно, ML - в среде мелассы, высушены медленно.

Общая активность каталазы увеличивается в дрожжах, у которых в супернатанте гомогената клеток содержится больше цитохромов. Это совпадает с большей переокисленностью липидов, о чем свидетельствует увеличенное спонтанное окисление добавленного редуцированного глутатиона (рис. 6). Известно, что после определенного срока культивирования количество унестрабленного клетками кислорода снижается. У дрожжевых клеток это можно обнаружить по уменьшению общего количества цитохромов. Цитохромы разрушаются при микросомальном окислении, в котором образуется H_2O_2 . Возможно, что нарастание каталазной активности в этом периоде выращивания соответствует необходимости разрушения H_2O_2 .

С другой стороны, существует представление, которое развивает Митронов и др. (12), о том, что каталаза может обладать пероксидазной активностью при детоксикации формальдегида, об-

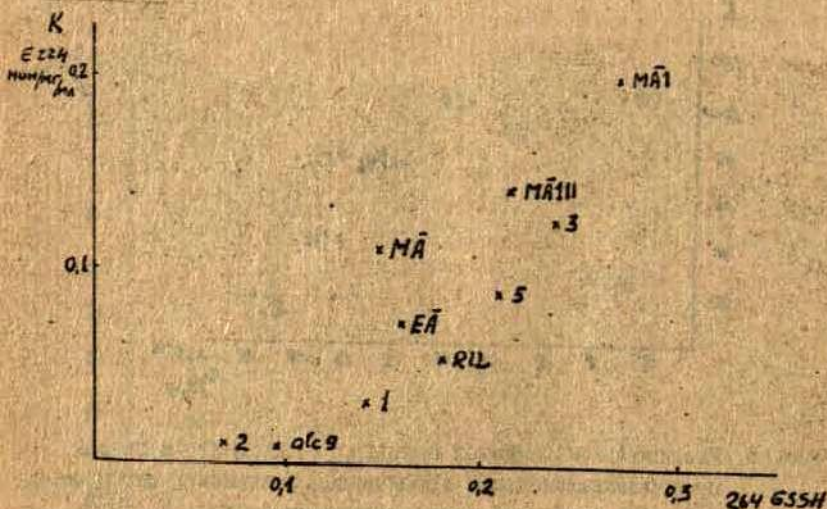


Рис. 6. У дрожжей с высокой каталазной активностью увеличена способность окислять добавленного редуцированного глутатиона. МАIII - в мелассовой среде, высушены быстро, III стадия культуры, МАI - в мелассовой среде, высушены быстро, I стадия культуры, МА - в мелассовой среде, высушены быстро, ЕА - в этаноловой среде, высушены быстро, RiL - в среде Ридера, высушены медленно.

разовавшихся в митохондриях и являющихся токсичными для них. Наши результаты не отрицают ни ту, ни другую концепцию, так как: 1) каталазная активность следует потреблению кислорода, с определенным запазданием, т.е. достигает максимального значения в то время, когда уровень цитохромов уже снижается. В этом периоде триптофансинтетазная активность поддерживалась на значительном уровне, что по литературным данным (13) свидетельствует о дегеративных процессах в клетках; 2) каталазная активность выше у культур, которые интенсивнее спонтанно окисляют прибавленный редуцированный глутатион, что свидетельствует о связи между каталазной активностью и пероксидативным явлением.

Изменение общей активности каталази в основном связано с изменением уровня активности А-каталази. При высушивании дрожжей суммарная активность каталази уменьшается по сравнению с суммарной активностью СОД, определенная электрометрически (табл. 2). При высушивании относительно уменьшается активность

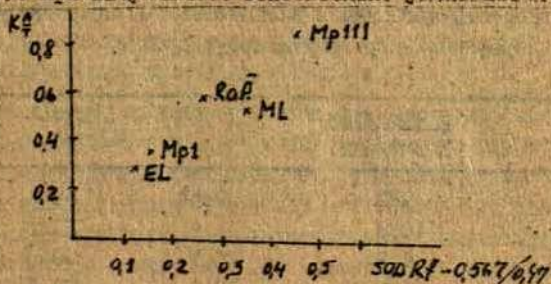


Рис. 7 Увеличение каталазной активности связанное с увеличением отношения быстрой фракции СОД ($Rf = 0,56$) к средней ($r_f = 0,46$). MpIII - в мелассовой среде, прессование, III стадия культуры, ML - в мелассовой среде, высушены медленно, MpI - в мелассовой среде, прессование, I стадия культуры, EL - в этаноловой среде, высушены медленно, RaA - в среде с рафинозой, высушены быстро.

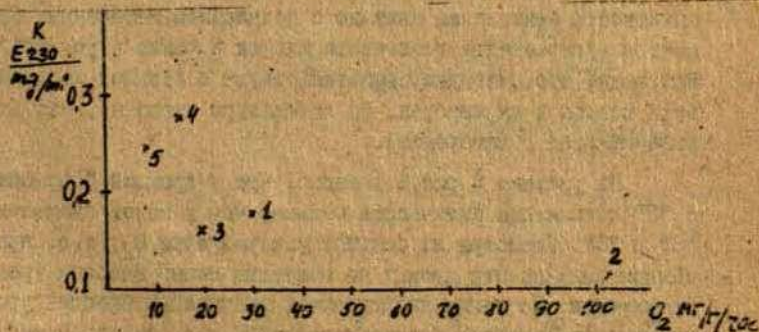


Рис. 8. Активность употребления кислорода в зависимости от каталазной активности.

A-каталази, но увеличивается быстро движущаяся фракция ката-
лази с $R_f = 0,394$ (табл. 2)

Таблица 2

Активность каталазы и активность СОД по результатам
электрофореза у разных культур дрожжей.

Номер культуры	П каталазы Е 227/мин.	П СОД	П кат.	П каталазы П СОД
1.	787	7,44	80	10,6
2.	1088	11,4	189	16,5
3.	658	10,7	99	9,25
4.	337	12,1	34,5	2,85
5.	427	20,6	95	4,6

Увеличение отношения каталазы к СОД связано с увеличе-
нием отношения быстрой фракции СОД ($R_f = 0,56$) к средней
($R_f = 0,46$) (рис.7).

Увеличение быстрой фракции СОД ($R_f = 0,56$) и увеличение
активности A-каталазы связано с появлением мембранных фраг-
ментов супернатанта гомогената клеток и также в регидратацион-
ной воде, что, очевидно, свидетельствует о большой лабильности
этих клеток и их мембран. Из литературы известно, что A-ката-
лаза связана с мембранами.

Из рисунка (рис.8) видно, что у дрожжей "Фермопан" "2"
и "3" каталазная активность меньше, чем у менее "качественных"
"4" и "5". Несмотря на большое употребление O_2 , т.е. при интен-
сивном дыхании эти дрожжи не обладали самым высоким уровнем
цитохромов. По нашим наблюдениям, чрезвычайно высокий уровень
цитохромов связан с перекompенсацией, т.е. неадекватным увели-
чением цитохромов из-за дефектов их функционирования. Такая
перекompенсация влечет за собой период дегрессии цитохромов,
что связано с увеличенной каталазной активностью. По-видимому,
для получения дрожжевых клеток, в которых не будет перекompен-
сации цитохромов, необходимо создание оптимальных условий куль-
тивирования, включая и оптимальный состав питательной среды.

Поэтому при сравнении качества дрожжей и каталазной активности - у более "качественных" дрожжей меньше каталазная активность.

Объяснить роль каталазы в описанных вышеупомянутых процессах можно путем затруднительно. Поэтому для толкования данного феномена использовали косвенные методы, которые могут быть полезными при характеристике метаболизма дрожжей.

В томонатах дрожжевых клеток было изучено окисление восстановленного НАДФН в присутствии окисленного глутатиона. По скорости восстановления окисленного глутатиона судили об активности глутатионредуктазы. Сравнительная активность глутатионредуктазы и супероксиддисмутази, выявляет следующую закономерность, что при увеличении активности СОД уменьшается активность глутатионредуктазы (рис.9).

Томогената дрожжевых клеток восстанавливает добавленный экзогенный цитохром с без кофактора. В восстановлении цитохрома с важную роль играют активные радикалы кислорода, в частности

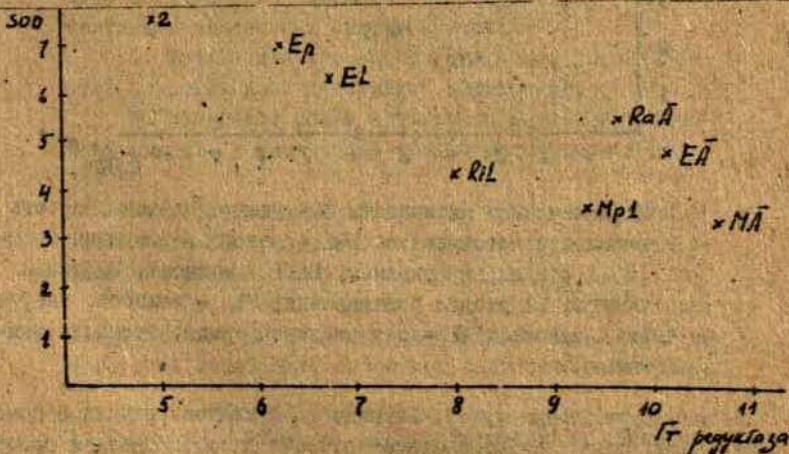


Рис.9. Увеличение активности СОД связано с уменьшением активности глутатионредуктазы. Er - в этаноловой среде, прессованная, EL - в этаноловой среде, высушена медленно, RIL - в среде Ридера, высушена медленно, RaA - в среде с raffinose, высушена быстро, EAI - в этаноловой среде, высушена быстро, Mpl - в мелассовой среде, прессованная, I стандарт высушена, MAI - в мелассовой среде, высушена быстро.

супероксидрадикал (O_2^-). При сравнении скорости окисления цитохрома с без кофактора с активностью СОД выявляется закономерность, что при увеличении скорости окисления цитохрома с увеличена активность СОД (рис.10). Данная закономерность подтверждает предположение, что в восстановлении цитохрома с важную роль играет O_2^- , так и увеличение активности СОД связано с увеличенной интенсивностью метаболизма O_2^- .

У хлебопекарной дрожжей хорошего качества, как в результате культивирования, так и генетических особенностей, очень активно функционирует энергетический метаболизм, без включе-

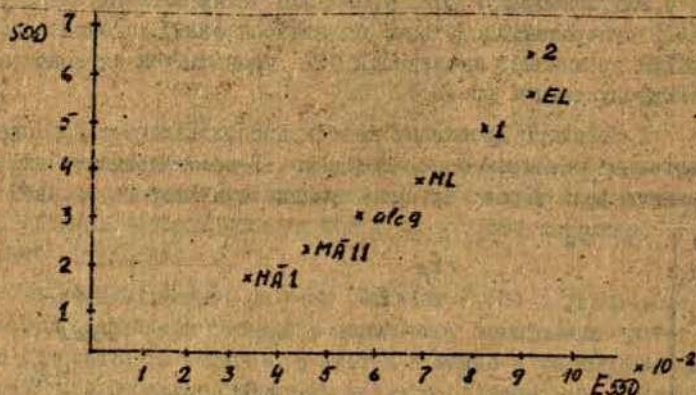


Рис.10. С увеличением активности СОД увеличивается скорость окисления цитохром с. MAI - меласса, высушены быстро, I стадия выращивания, MAII - меласса, высушены быстро, II стадия выращивания, MAIII - меласса, высушены медленно, EL - в этаноловой среде, высушены медленно.

ния вспомогательных путей. Активность функционирования вспомогательных путей свидетельствует о необходимости клеткам преодолевать условия неблагоприятных условий, что сразу же отражается только в качестве дрожжей. Сходные результаты о более интенсивном метаболизме при меньшем генерировании O_2^- были получены в опытах продуцентами лизина у *Streptobacterium* sp. (14).

Таким образом, для получения дрожжевых культур высокого качества и урожайности при высушивании и регидратации необходимо

создавать условия культивирования и высушивания, при которых минимально функционировали альтернативные пути превращения кислорода.

ВЫВОДЫ

1. При сравнении различных рас хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* установлено, что с увеличением количества цитохрома а увеличивается уровень активности супероксиддисмутазы.

2. При электрофорезе хлебопекарных дрожжей выявляется 4 полос активности СОД при окрашивании гелей с НТС и дианизидином: 1-я с $R_f = 0,38$ - Mn-СОД, 2-я с $R_f = 0,43$, 3-я с $R_f = 0,54$ и 4-я с $R_f = 0,64$ - Cu-Zn-СОД полосы.

3. У "качественных" дрожжей "Фермипан" имеется низкий уровень Mn-СОД и отсутствует полоса с $R_f = 0,64$.

4. Появление субполос активности СОД при анализе регидратационной воды свидетельствует о мобилизации мембранных систем клеток.

5. Каталазная активность в дрожжах увеличивается с увеличением неактивных цитохромов.

6. Изменение общей активности каталазы в основном связано с изменением уровня активности А каталазы.

7. У "качественных" дрожжей при увеличенной активности СОД уменьшена активность глутатионредуктазы и каталазы.

8. На качество дрожжей и устойчивость их при высушивании и регидратации неблагоприятно влияет интенсивный метаболизм свободных радикалов кислорода.

Список литературы

1. Фридович И. Радикаль кислорода, пероксид водорода и токсичность кислорода // Свободные радикалы в биологии. - М.: Мир, 1979. - I. - С. 273-314.
2. Weisinger B.A., Fridovich I. Mitochondrial superoxide dismutase, site of synthesis and intermitochondrial localization // J. Biol. Chem. - 1973. - Vol. 248. - № 13. - С. 4793-4796.

3. Ruis H. The biosynthesis of catalase // *Canad. J. Biochem.* - 1979. - Vol. 57. - N 9. - P. 1122-1130.
4. Панченко Л.Ф., Германов А.М., Антоненков В.Д. Роль пероксида в патологии клеток. - М.: Медицина, 1981. - С. 207.
5. Хекли Р. Свободные радикалы в высушенных биологических препаратах. / Свободные радикалы в биологии. - М.: Мир, 1979. - 2. - С. 151-177.
6. Baehamp G., Fridovich I. Superoxide dismutase: Improved assay applicable to acrylamide gels // *Anal. Biochem.* - 1971. - Vol. 44. - N 1. - P. 267-287.
7. Misra H.P., Fridovich I. Superoxide dismutase // 1977. - Vol. 181. - N 1. - P. 276-287.
8. Woodbury W., Spencer A.K., Stahmann M.A. An important procedure using ferrocyanide for detecting catalase isoenzymes // *Analyt. Biochem.* - 1971. - Vol. 44. - N 1. - P. 301-305.
9. Котельникова А.В., Звягильская Р.А. Биохимия дрожжевых митохондрий. - М.: Наука, 1973. - С. 239.
10. Misra H.P., Fridovich I. The generation of superoxide radical during the autooxidation of hemoglobin // *J. Biol. Chem.* - 1972. - Vol. 247. - N 21. - P. 6960-6962.
11. Яровой Б.Ф., Орченко Л.В., Захаров И.А. Генные мутации, нарушающие систему цитохромов у дрожжей // *Генетика.* - 1985. - 6. - № 16. - С. 138-143.
12. Маркова Г.Д. Отношение пероксидазных систем к фосфорилирующему окислению // *Митохондрии.* - М.: Наука, 1973. - С. 81-85.
13. Betz H., Hince H., Helzer H. Isolation and Properties of two inhibitors of protease B from yeast // *J. Biol. Chem.* - 1974. - Vol. 249. - N 14. - P. 4515-4521.
14. Геланидзе Н.И., Швинка Ю.Э., Тома М.К. Увеличение скорости образования супероксидных радикалов при резобцении фосфорилирования в мембранах бактерий // Влияние условий культивирования на активность продуцентов. - Рига: Зинатне, 1980. - С. 47-52.

Г. Э. Страд
государственный концерн
"Латгоспресм"
А. С. Литвак
РПШО "Ригас текстилс"
П. Э. Бриедис
ДУ

ВЛИЯНИЕ МНОГОКРАТНОГО ЦИКЛИЧЕСКОГО РАСТЯЖЕНИЯ С ИСТИРАНИЕМ НА ПРОЧНОСТЬ ПРЯЖИ

Для проведения мероприятий по снижению обрывности нитей в ткачестве необходимо иметь метод, позволяющий с достаточной точностью использовать его для оценки технологической пригодности пряжи и прогнозировать обрывность основных нитей в ткачестве.

При анализе причин, вызывающих ослабление прочностных свойств пряжи в процессе переработки ее на ткацком станке, возникло предположение, что определяющей причиной является комплексное воздействие многократного циклического растяжения и истирания. Для проверки этого предположения был создан прибор, позволяющий определить выносливость пряжи к многократному циклическому растяжению с одновременными истиранием.

Для определения роли многократного циклического растяжения и роли комплексного воздействия многократного циклического растяжения с истиранием в снижении прочности пряжи был проведен следующий эксперимент.

Исследовалась шерстяная пряжа линейной плотности 68 текс. и полушерстяная пряжа линейной плотности 110 текс. С одной партии пряжи были отобраны 50 образцов и определена их средняя разрывная нагрузка. Затем по 50 образцов с каждой партии были подвергнуты: в I варианте - многократному циклическому растяжению в объеме 1 000 циклов, с абсолютной циклической деформацией в мм, что соответствует начальной относительной деформации - 1,2%; во II варианте - многократ-

ному циклическому растяжению в том же объеме, но с одновременным истиранием, со скоростью истирания 6 циклов/мин, что соответствует фактическому объему истирания приблизительно в 40 циклах. После этого была определена средняя разрывная нагрузка по каждому варианту. Результаты экспериментальных исследований сведены в таблицу I.

Таблица I

Приложенные нагрузки	Разрывная нагрузка СН		Разрывная нагрузка %	
	полушерстяной пряжи	чистошерстяной пряжи	полушерстяной пряжи	чистошерстяной пряжи
Без предварительной нагрузки	717.8	314.7	100	100
Многokrатное циклическое растяжение	690.8	300.9	96.2	95.6
Многokrатное циклическое растяжение с одновременным истиранием	652.2	280.7	87.1	89.2

Как показывают экспериментальные данные, то многократное циклическое растяжение мало влияет на снижение разрывной нагрузки пряжи, а многократное циклическое растяжение с одновременным истиранием значительно снижает разрывную нагрузку пряжи.

Для выделения степени влияния на выносливость пряжи многократного циклического растяжения и истирания, а также статического натяжения нитей по плану второго порядка Бокса-Бенкина был также проведен эксперимент. Исследовалась чистошерстяная пряжа линейной плотности 68 текс. Уровни варьированных факторов показаны в таблице 2.

Таблица 2

Факторы	Уровни заурывования факторов		
	-I	0	+I
X_1 - абсолютная циклическая деформация, мм	6	7	8
X_2 - скорость истирания, циклы/мин	4	6	8
X_3 - угол истирания, рад	0.1	0.2	0.3
X_4 - статическая нагрузка, СН	40	50	60

Абсолютная циклическая деформация в 7 мм при зажимной длине 500 мм соответствует начальной относительной деформации 1.4%. При скорости истирания 6 циклов/мин, скорости многократного растяжения 300 циклов/мин и числе циклов, которое пряжа выдерживает до обрыва, в несколько тысяч, объем истирания составляет несколько десятков циклов, что приблизительно соответствует фактическому объему истирания нитей о детали ткацкого станка. В качестве критерия оптимизации изучалась выносливость пряжи к многократному циклическому растяжению с одновременным истиранием. По результатам эксперимента было получено адекватное уравнение регрессии:

$$\begin{aligned}
 Y = & 2509 - 1946 X_1 - 907 X_2 - 2157 X_3 - 1752 X_4 + \\
 & + 553 X_1 X_2 + 1032 X_1 X_3 + 895 X_1 X_4 + 616 X_2 X_3 + \\
 & + 510 X_2 X_4 + 920 X_3 X_4 + 1396 X_1^2 + 1204 X_2^2 \quad (I)
 \end{aligned}$$

Анализируя полученное уравнение, можно сделать вывод, что в выбранных пределах истирание пряжи и многократное растяжение оказывает практически равное влияние на выносливость пряжи к приложенным нагрузкам, причем существенное влияние оказывает их совместное воздействие. Натяжение оказывает меньшее влияние на снижение выносливости пряжи.

Было также получено аналогичное адекватное уравнение регрессии при исследовании полутерстяной пряжи линейной

плотности 110 текс. Факторы X_1 , X_2 , X_3 варьировались на тех же уровнях при фиксированном натяжении нитей, равном 40 Сн.

$$Y = 452I - 3358 X_1 - 719 X_2 - 244I X_3 + 2079 X_1 X_3 + 708 X_2 X_3 + 969 X_1^2 + 1257 X_3^2 ; \quad (2)$$

фиксируя фактор $X_4 = -I$, имеем

$$Y = 426I - 284I X_1 - 1417 X_2 - 3077 X_3 - 3077 X_3 - 558 X_1 X_2 + 1032 X_1 X_3 + 616 X_2 X_3 + 1396 X_1^2 + 1204 X_3^2. \quad (3)$$

Сравнивая уравнения (1) и (2), можно сделать следующий вывод для данных линейных плотностей пряжи:

1. на выносливость полшерстяной пряжи многократное циклическое растяжение оказывает **большее** влияние, чем истирание, в то время как для шерстяной пряжи истирание имеет большее значение.

2. При прогнозировании обрывности основных нитей в ткачестве необходимо учитывать совместное влияние многократного циклического растяжения и истирания пряжи.

Г. Э. Стразд
государственный концерн
"Датлегпром"

Э. Э. Вриедис
ДУ

ВЛИЯНИЕ АВИВАЖНОЙ ОБРАБОТКИ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ НА ОБРЫВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СУРОВЫХ ТКАНЕЙ

Авиважная обработка пряжи основана на покрытии ее веществами, которые придадут ей большую гладкость и эластичность, а также склеивают волокна пряжи друг с другом. Все это способствует снижению обрывности, механическому истиранию, а также снижению пуховыделения в процессах переработки пряжи. Одними из авиважных препаратов являются воскущие. Воск можно применять для всех видов волокон, особенно для шерсти и синтетических волокон, а также для смесей волокон. Применяются синтетические воски, которые полностью растворимы в воде.

Авиважную обработку можно производить в процессах: прядения, трощения, кручения, перемотки.

Устройства для авиважной обработки различных фирм отличаются друг от друга главным образом способом нанесения и контрольно-регулирующими устройствами.

Рассмотрим наиболее характерные устройства.

Так, например, в ванне с расплавленным воском в погруженном состоянии размещается ролик. К верхней части ролика прилегает войлочный фитиль, который одним концом погружен в ванну, а вторым подходит к точке прохождения обрабатываемой нити. Расплавленный воск впитывается фитилем и выступает на верхнем конце в точке соприкосновения с нитью. Также имеется устройство для замасливания нити, которое может состоять из одного или двух последовательно установленных валиков. Это позволяет последовательно наносить на нить различные препараты. Следующее устройство

содержит ролик из пористого полиэтилена. Ролик установлен на валу, приводимом во вращение червячной передачей. К ролику подходит сложенный петлей фитиль, концы которого размещены в резервуаре с жидкостью. Нить касается цилиндрической поверхности ролика вдоль ее образующей.

Как следует из вышеуказанного, общим для всех перечисленных механизмов является наличие вращающегося вала или ролика и ванны с раствором.

Различают следующие способы приведения в движение валика:

- от электродвигателя с бесступенчатой регулировкой скорости;
- от подвижных элементов машины;
- за счет трения при соприкосновении движущейся нити с валиком.

Кроме вышеуказанных устройств для нанесения авиважного препарата на нить, существуют и такие, у которых отсутствует вращающийся валик.

Устройство представляет собой трубу, в которой находится раствор. На поверхности трубы закреплен коронобразующий венец, изготовленный из пористой керамики. От венца внутрь трубы отходят керамические патрубки, которые погружаются в раствор. Нить скользит по поверхности керамического венца и замасливается. Труба может поворачиваться вокруг своей оси. При этом меняется угол охвата поверхности венца нитью, что дает возможность изменять количество авиважного препарата.

К следующему типу авиважных устройств относятся устройства форсуночные и сопловые.

Замасливание происходит при скорости движения нитей 2500 м/мин. Нить входит в устройство и располагается в нем между двумя фарфоровыми направляющими элементами. Между направляющими элементами выполнен сопловой канал, через который на нить наносится замасливатель. Для создания равномерного слоя замасливателя на нить перед сопловым каналом расположена емкость, в которой установлен прокладок из войлока, толщина которой составляет 2-3 мм.

Четвертая установка представляет собой механизм.

Общая схема установки приведена на рис. I. Воскующий раствор заливается в специальную емкость у торца тростильной машины. Из емкости раствор, при открывании крана подается в трубу, установленную вдоль тростильной машины. Затем по гибким трубопроводам раствор подается в регулятор уровня жидкости. Регулятор уровня предназначается для поддержания определенного уровня воскущего препарата. Трубы устанавливаются по 12 штук на одну сторону машины. На каждой трубе закрепляется при помощи стоек I по четыре валика 2. Валики устанавливаются на подшипниках 3 (см. рис. I.), которые закрываются крышками. Нижней частью валик касается фитиля 4, которые установлены в трубе и смачиваются воскущим препаратом. Нить проходя по валику вращает его и таким образом смачивается. Количество наносимого препарата регулируется уровнем в трубе, а также степенью контакта валика с фитилем. Для устранения разбухания препарата над каждым валиком установлен кожух 5, 6, 7.

С целью изучения воскущего препарата на качество шерстяной пряжи 28 x 2 текс применялся один вариант обработки. В качестве воскущего механизма использовались различные механизмы, смонтированные на тростильной машине. Использовался следующий состав воскущего препарата:

ПЭГ-115	- 20%
ПЭГ- 35	- 3%
превоцел	- 1%
вода	- 74%

Для сравнения свойств вошеной и невошеной пряжи определены физико-механические показатели пряжи после трощения, кручения и перемотки, а также затерты пухосаждения на крутильных машинах.

После трощения существенных различий физико-механических показателей вошеной пряжи нет. После кручения коэффициент вариации по разрывной нагрузке уменьшился у вошеной пряжи на 12,5%. Остальные показатели существенно не изменяются.

После перемотки исследования проводились следующим

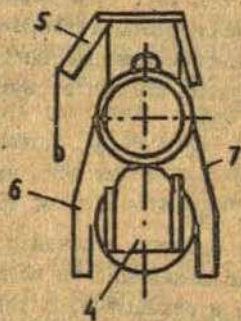
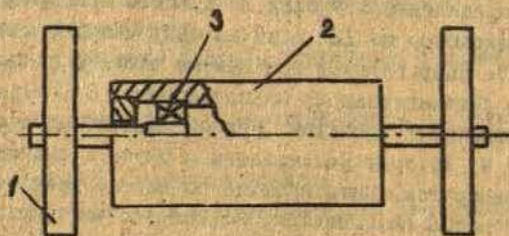


Рис. I Ливажное устройство четвертого типа

образом: сравнивались физико-механические показатели пряжи парафинированной, вошеной, парафинированно-вошеной и необработанной. Коэффициент вариации по разрывной нагрузке уменьшается у вошеной пряжи по сравнению с парафинированной на 30%, а по сравнению с необработанной на 18%.

По остальным показателям существенных отклонений нет.

Рассматривая все эти переходы, можно сделать вывод, что улучшение по физико-механическим свойствам наблюдается только по коэффициенту вариации по разрывной нагрузке.

Для авиважной обработки нити применяются несколько видов продуктов: масла, жиры и искусственный воск. В настоящее время масла широко применяются для замасливания пряжи в процессе перемотки и кручения. Чаще применяются виды твердого масла, расплавляющегося при повышенной температуре, как например эфиры жирных кислот, сульфопроизводные жиров, парафин. Они используются с добавлением эмульсаторов, что облегчает их дальнейшее удаление. Твердый воск наносит на пряжу в расплавленном виде, поэтому устройства должны быть оснащены нагревателями. Применение этих видов воска по сравнению с жидким воском требует большой трудоемкости и материальных затрат. Для повышения нитей все в большем количестве используются искусственные воски. Искусственный воск — это растворимое в воде немасливающее вещество из высокомолекулярного полимера. Его используют чаще всего в виде водного раствора. Это вещество содержит в своем составе различные добавки, вызывающие многостороннее воздействие воска в процессе вошения.

Влияние процесса вошения на эффективность работы осуществилось для пряжи чистошерстяной линейной плотностью 28 x 2 текс.

Вошение нитей производилось на установке, смонтированной на тростильной машине.

В качестве воскующих веществ использовались:

- полиэтиленгликоль - П15,
- полиэтиленгликоль - 35;
- тривоцел.

Для нанесения воскующего препарата на нить использо-

вались четыре вида установок, которые монтировались на тростильной машине.

Первая установка представляет собой механизм с войлочным фитилем. Данный механизм состоит из емкости, в которую запрессовывается войлочный фитиль. В емкость заливается раствор. Войлочный фитиль впитывает данный раствор и нить, проходя по фитилю, смачивается.

Вторая установка представляет собой механизм с металлокерамическим фитилем. Устройство данного механизма аналогично предыдущему, только вместо войлочного фитиля применяется металлокерамический.

Третья установка представляет собой механизм со свободновращающимся валиком, погруженным в восковую препарат. На двух подшипниках закрепляется валик, который погружен на одну треть своего диаметра в раствор. Нить проходя по валику вращает его.

Четвертая установка имеет наклонное расположение сопла (под углом не более 45°), благодаря чему замазливатель наносится ровным слоем. Восковое вещество подается к сопловому каналу насосом. Скорость движения нити не менее 2 500 м/мин.

Авиажная обработка позволила снизить выделение пуха и подмети на 40% при одновременном снижении обрывности пряжи на 20%.

В ходе испытаний восковых установок № 1, № 2, № 3, № 4 отмечено следующее:

- установка № 1 - быстрый износ войлочного фитиля;
- установка № 2 - малая капиллярность металлокерамического фитиля;
- установка № 3 - чрезмерное увлажнение нити, невозможность регулирования количества раствора на валике;
- установка № 4 - зарекомендовала себя с положительной стороны.

На основе установки № 4 разработана конструкция авиажного механизма.

Влияние авиажной обработки на снижение обрывности

уточной пряжи при переработке на ткацком станке исследовалось для пряжи шерстяной, линейной плотностью 140 текс.

Методически работа строилась следующим образом: первоначально на станке наматывался кусок ткани с применением необработанного утка. Проводились замеры обрывности. Затем на том же станке наматывался кусок с применением утка после авиважной обработки и измерялась обрывность. В дальнейшем при разработке подсчитывалось количество проколов в наматываемых кусках. Всего в процессе таким образом сравнивалось 5 партий. Проверка обрывности уточной пряжи проведена по стандартной методике.

Авиважная обработка производилась на опытной установке № 4 смонтированной на мотальной машине. В качестве авиважных веществ использовался 25% полиэтиленгликоль И15. Физико-механические показатели обработанной пряжи определялись по методике ГОСТ 6611.1-73, ГОСТ 6611.2-73.

Исследования показали, что авиважный препарат ПЭГ не оказывает существенного влияния на физико-механические свойства пряжи. По результатам пяти партий при авиважной обработке уточной пряжи, обрывность снижается в среднем на 43%. Уменьшается количество проколов в наматываемых кусках, это снижает затраты на штопку.

В ы в о д ы

1. Исследование процесса вождения шерстяной пряжи показало, что вождение можно производить на авиважных установках, смонтированных на тростильных и мотальных машинах.

2. Уточная пряжа обработанная препаратом ПЭГ на авиважном устройстве смонтированном на мотальной машине позволило снизить обрывность по утку на 43% в процессе ткачества и снизить количество проколов, что снижает затраты на штопку.

3. Пряжа, обработанная препаратом ПЭГ на авиважном устройстве, смонтированном на тростильной машине, позволило в процессе кручения снизить пухосаждение на 40% и обрывность на 20%.

M. Briede, S. Čaikovska, I. Baņņikova, A. Goldšteins

PUTU POLIURETĀNA RIPORS 6TN DAŽU FIZIKĀLI

MEHĀNISKO ĪPAŠĪBU PĒTĪJUMI AR ULTRASKAŅAS

METODI

ZA Kokneses ķīmijas institūts izstrādātais putu poliuretāna ripors 6TN sastāva un pārklājumu uznešanas tehnoloģija ļauj radīt jaunus siltumizolācijas un skaņu izolācijas materiālus, kurus plaši izmanto dažādās tautsaimniecības nozarēs, gūstot ievērojamu ekonomisku efektu /1/.

Riporu 6TN iegūst, vienlaicīgi uzpūšot uz objekta divas komponentes - komponenti A-6TN un B. Komponentes A-6TN sastāvā ietilpst talluols, virsmas aktīvās vielas, dimetiletanolamins, hladors, 30% kālija acetatā šķīdums etilenglikolā, trihloretilfosfāts, oksifoss. Otrā komponente B sastāv no izocionāta, kurš sastāda apmēram I - 1,4 daļas no komponentes A-6TN /1/. Uzpuošanas rezultātā rodas anizotrops polimērs, kuram ir virkne specifisku fizikāli mehānisku īpašību:

- robežizturība spiedē perpendikulāri uzpuošanas virzienam pie temperatūras 20°C - 0,19 MPa;
- robežizturība spiedē paralēli uzpuošanas virzienam pie temperatūras 20°C - 0,25 MPa;
- relatīvais pagarinājums stiepē pie 20°C - 3,8%;
- Junga modulis spiedē paralēli uzpuošanas virzienam pie 20°C - 5,6 MPa;
- Junga modulis stiepē perpendikulāri uzpuošanas virzienam pie 20°C - 8,7 MPa;
- blīvums - 35 kg/m³;
- siltumvadāmība - no 0,05 līdz 0,15 W/m·K;
- ūdens tvaiku sorbcija 100% relatīvā gaisa mitruma klātbūtnē 125 diennaktis - no 2,5 līdz 4,6 g/m²;
- ūdensuzsūcāmība 7 diennaktis - 200 cm³/m²;

- adhēzijas stiprums pret Al sakausējumu AMF-6 - no 0,42 līdz 0,95 MPa;
- laba adhēzija pret betonu, koksnī, ķieģeļiem, stikloplastu u.c.;
- nedegoša materiāls;
- karstumizturība - no 150 līdz 200°C;
- slēgto poru daudzums - no 40% līdz 90%.

Atkarībā no izcetonāta indeksa diapazonā no 200 līdz 600 vietas šīs ripora 6TN īpašības var mērķtiecīgi regulēt. Pateicoties šīm specifiskajām īpašībām, riporu 6TN izmanto kā efektīvu siltumizolācijas materiālu aukstuma iekārtās, māju būvniecībā, metāla ciaterņu hermetizēšanā.

Ripora kā jebkurš polimērs ir pakļauts novecošanai un līdz ar to fizikāli mehāniskās īpašības ekspluatācijas laikā var stipri izmainīties. Standarta metodes neļauj kontrolēt ripora novecošanās procesu ekspluatācijas laikā, jo ir nepieciešami paraugi. Šos trūkumus ir iespējams novērst, ja par kvalitātes rādītāju kontroles metodi izmanto ultraskaņu.

Raksta mērķis ir ripora 6TN dažādu fizikāli mehānisko īpašību noteikšana ar ultraskaņas metodi.

Ripora iegūšanai tika izmantota iekārta ПНГ-5, kur, izmainot pistoles diametru un pievadītā gaisa daudzumu, varēja iegūt riporu ar dažādu blīvumu un dažādu slēgto poru daudzumu. No 13 dažādiem materiāliem tika izgriezti ripora paraugi virzienā paralēli putošanās virzienam ar izmēriem 30 x 30 x 100 mm. (pēdējais skaitlis atbilst putošanās virzienam). Paraugi tika nosvērti, noteikti to blīvumi un slēgto poru daudzums pēc formulas:

$$P = \frac{k (R_I - R_O)}{V} \cdot \%$$

kur: K - iekārtas konstante;

R_I - dzīvsudraba līmenis, mm;

R_O - dzīvsudraba līmenis, mm;

V - parauga tilpums, cm³.

Izmantojot ultraskaņas aparātu UK-10 un virsmas viļ-

pu pjezopārveidotājus ar frekvenci 60 kHz, tika noteikti virsmas viļņa izplatīšanās ātrumi (C_R) ripora 6TN paraugos pēc formulas:

$$C_R = \frac{l}{t - \Delta t} \cdot \frac{m}{n} ,$$

kur l - attālums starp pjezopārveidotājiem, m;
 t - uz iekārtas ciparu indikatora nolasītās ultraskaņas izplatīšanās laika vērtības, μ s;
 Δt - pjezopārveidotāju konstante, μ s.

Junga modulis E tika noteikts pēc formulas:

$$E = \rho C_R^2 \cdot \frac{2 \cdot (1 + \mu)^{3/2}}{(0,87 + 1,12\mu)^2} , \text{ MPa} ,$$

kur ρ - parauga blīvums, kg/m^3
 C_R - virsmas viļņa izplatīšanās ātrums paraugā, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$;
 μ - Puassona koeficients.

Puassona koeficientā vērtība riporam 6TN tika noteikta, nosakot ultraskaņas virsmas viļņa izplatīšanās ātruma attiecību pret garēviļņa izplatīšanās ātrumu un pēc šīs attiecības vērtības no korelācijas sakarības nolasot μ vērtību /2/.

Ripora 6TN anizotropijas novērtēšanai izmantoja anizotropijas koeficientu:

$$K = \frac{C_R^{II}}{C_R^I} ,$$

kur C_R^{II} - ultraskaņas virsmas viļņa izplatīšanās ātrums riporā paralēli uzpūtošanas virzienam, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$;
 C_R^I - ultraskaņas virsmas viļņa izplatīšanās ātrums riporā perpendikulāri uzpūtošanas virzienam, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Eksperimentāli atrasts, ka virsmas viļņa izplatīšanās ātrums ripora 6TN uzpūšanas virzienā ir 1,5 reizes lielāks nekā paralēli šim virzienam. Morfoloģiskās struktūras analīze darbā /1/ parāda, ka perpendikulāri uzpūšanas virzienam rodas samērā mazas poras ar diametriem no 25 līdz 155 μm , bet paralēli uzpūšanas virzienam - ar relatīvi lieliem diametriem no 50 līdz 280 μm . Anizotropija ripora struktūrā rada arī citu īpašību anizotropiju - stiprības, elastības, ultraskaņas izplatīšanas ātruma u.c.

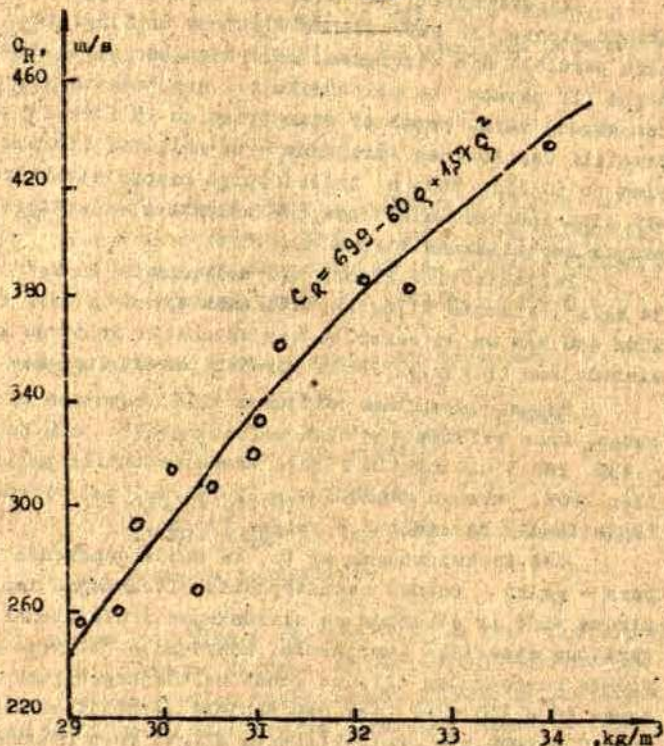
Palielinoties ripora 6TN blīvumam no 29 kg/m^3 līdz 34 kg/m^3 , virsmas viļņa izplatīšanās ātrums pieaug no 255 m/s līdz 430 m/s un šo sakarību var aprakstīt ar otrās kārtas vienādojumu (I.zīm.), kuras korelācijas koeficients $K = 0,38$.

Ūdensuzsūcāmības pētījumos tika izmantots ripora paraugs, kura blīvums $\rho = 29,6 \text{ kg}/\text{cm}^3$, slēgto poru daudzums - 43%. Pēc 5 diennaktīm ripora ūdensuzsūcāmība palielinājās līdz 220%, parauga masa pieauga 2 reizes, bet virsmas viļņa izplatīšanās ātrums - 2,5 reizes (2.zīm.).

Tas izskaidrojams ar to, ka daudzkomponentu vidē (ripora - gaiss - ūdens) rezultējošais ultraskaņas izplatīšanas ātrums vidē ir atkarīgs no ultraskaņas izplatīšanās ātruma vērtības atsevišķā komponentē, komponentes blīvuma un atsevišķās komponentes tilpuma daudzuma. Šajā gadījumā atvērtās poras ($C = 330 \text{ m}/\text{s}$) tiek pakāpeniski aizpildītas ar ūdeni, kurā $C = 1400 \text{ m}/\text{s}$. Palielinoties slēgto poru daudzumam riporā 6TN no 40% līdz 78%, virsmas viļņa izplatīšanās ātrums pieaug aptuveni 2 reizes (3.zīm.). Šī slēgto poru daudzuma noteikšanas metode riporā ir viegli realizējama, ja iepriekš ir uzņemta korelācijas sakarība konkrētam ripora sastāvam. Nelielas ripora 6TN blīvuma izmaiņas no 29 kg/m^3 līdz 34 kg/m^3 būtiski palielina elastības moduli no 4 līdz 16 MPa (4.zīm.).

S E C I N Ā J U M I

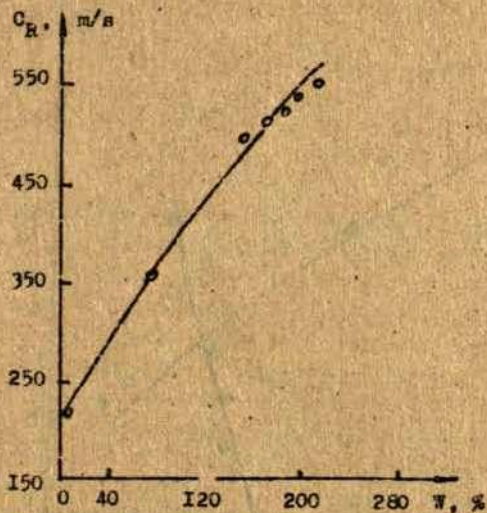
- I. Eksperimentāli atrasts, ka ar ultraskaņas virsmas viļņu ierosināšanas palīdzību var kontrolēt ripora 6TN ūdensuzsūcāmību, slēgto poru daudzumu, elastības moduli izmaiņas,



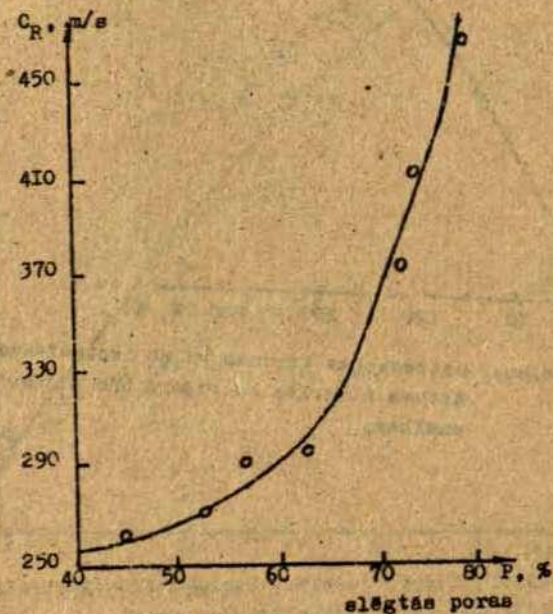
1. zīmējums. Ultraskaņas virsmas viļņa izplatīšanās ātruma atkarība no ripora 6TN blīvuma.

struktūras anizotropiju un blīvumu.

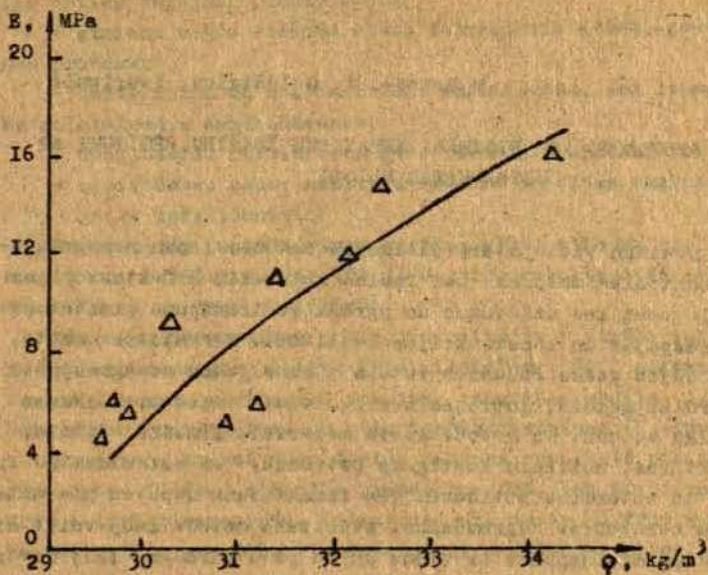
2. Mērķtiecīgi ir šo metodi izmantot ripora īpašību izmaiņu noteikšanai ekspluatācijas laikā, kad rotiek izstrādājuma novecošanās dažādu ārēju faktoru (temperatūra, UV starojums, radiācija, ķīmiska iedarbība, mehāniska iedarbība, mitrums, atmosfēras skābeklis u.c.) iedarbībā.



2. zīmējums. Ultraskaņas viļņu izplatīšanās
ātruma atkarība no porozitātes 6TN šķidruma
saturamības.



3. zīmējums. Ultraaņas virsmas viļņa izplatšanās ātruma atkarība no ripora 6TH slēgto poru (P %) daudzuma.



4. zīmējums. Ripora 6TN elastības moduļa izmaiņas paralēli uzpūtošanas virzienam atkarībā no materiāla blīvuma.

L I T Ē R A T Ū R A

1. У.Свирина, У.Саллис.Рипор-6Т.-Рига; Зинатне, 1988.-184 о.
2. I. Skārds, A. Goldšteins. Metālu struktūra, īpašības un pārbaudes metodes. - Rīga: LU, 1969.-123 lpp.

M. Briede, A. Goldšteins, I. Grigule

APSTAROTO ĀDU FIZIKALI MEHĀNISKO IPAŠĪBU PĒTĪJUMI AR
ULTRASKAŅAS METODI

Svarīgu vietu starp pētīšanas metodēm ieņem nesagraujošas kontroles metodes, kas risina materiālu defektoskopijas un diagnostikas uzdevumus un parāda izstrādājumu pielietojamības iespējas un konstrukcijas kvalitāti. Neskatoties uz to, ka pēdējos gados radusies vesela virkne jaunu nesagraujošas kontroles metožu, joprojām svarīgu vietu ieņem ultraskaņas impulsu metode. Šo metodi lieto materiālu ķīmiskā sastāva, struktūras, molekulu kustīguma pētīšanā, kā arī elastīgo īpašību un izturības pētīšanā. Tās izmantošana nenoved pie materiālu struktūras sagraušanas. Akustiskā metode ļauj veikt atkārtotus mēģinājumus ar vienu un to pašu paraugu, ļauj novērtēt dažādu tehnoloģisko faktoru ietekmi (veidošanas temperatūru, spiedienu u.c.) uz materiālu, kā arī pētāmā paraugā novērtēt dažādu piedevu vai pildvielu ietekmi uz dažiem gatavās produkcijas kvalitātes rādītājiem. Ultraskaņas izmantošana vieglā rūpniecībā ļauj ieviest ekspreskontroles metodes parasto analīžu vietā, kas aizņem ilgstošu laika periodu, ir maz operatīvas un ar lielām ražošanas izmaksām, kā arī nav pietiekami drošas. Mērīšana ar ultraskaņu aizņem maz laika, nepasa biologisku aizsardzību, nodrošina augstu mērījumu precizitāti. Metodei ir vēl dažas citas priekšrocības, taču ir arī daži trūkumi, ko šeit neapskatām.

Tāpēc ādas kvalitātes rādītāju noteikšanā tika izmantota ultraskaņas pārveidotājs ar punktveida kontaktu, kā arī jonizējošais starojums.

Aparatojot polimēru materiālus, noris dažādi procesi. Raksturīgi, ka šo pārvērtību izejas lielumi ir salīdzinoši mazi. Tas nozīmē, ka jonizējošā starojuma ietekmē polimēru materiā-

los notiek sekojoši pamatprocesi:

- ķīmisko saišu rašanās starp molekulārām ķēdēm - sašūšanas process;
- destrukcija un makromolekulu sadalīšanās, kas izpaužas kā molekulsvara samazināšanās;
- dubultsaišu rakstura un koncentrācijas izmaiņas;
- oksidēšanās gaisa skābekļa ietekmē un citas reakcijas;
- gāzes izdalīšanās.

Dubultsaišu rašanās starp oglekļa atomiem noved pie struktūras sašūšanās. Var būt divu veidu dubultsaites: starpmolekulārās un iekšmolekulārās.

Ķīmiskās pārvērtības noved pie polimēru fizikāli mehānisko īpašību izmaiņām. Notiek kristalizācijas, šķīšanās, īpatnējā svara, elektrisko īpašību, elastības moduļa, izturības, gāzes caurlaidības un citu īpašību izmaiņas /1, lpp.273/

Piemēram, koknē dubultsaišu rašanās rezultātā pie starojuma dozas 10 Mrad stiprība pieaug par 10%, bet pie dozas 20 Mrad stiprība samazinās. Polimēriem pie dozas 10 Mrad stiprība palielinās par 30%. Vienlaicīgi ar sašūšanos notiek arī destrukcija - dubultsaišu sairšana.

Pie nelielām starojuma dozām notiek īpašību uzlabošanās, bet destrukcija neietekmē īpašības. Pie lielām starojuma dozām prevalē destrukcija, bet sašūšanās ir minimāla. Ja sašūšanās un destrukcija norit ar vienādu intensitāti, tad izmaiņas atkarībā no dozas nav novērojamas.

Lai noteiktu jonizējošā starojuma iedarbību uz ādas stiprību, apstarojam paraugus ar dažādām dozām.

Galvenais mērķis, lai izstrādātu jaunas nesagraujošas izpētes metodes, ir atrast tādas adestruktīvus parametrus, kas būtu jūtīgāki pret struktūras izmaiņām dažādos materiālos.

Sajā jomā par ādām nav literāru datu, tāpēc rīkojamies analogiski mēģinājumiem ar kokni, jo gan āda, gan koksne ir anizotropi materiāli, un ādu īpašības visos virzienos nav vienādas.

Mēģinājumus veicām ar ultraskaņas defektoskopu UCC-I M. Izmantojām speciāli izgatavotus ultraskaņas svārstību koncentratorus, kas ļauj ierosināt pētāmā vielā garenviļņus, vides

viļņus un relejviļņus.

Ultraskaņas svārstību generators izstrādā īslaicīgus elektriskus impulsus, kurus pārraidošais pjezoelektriskais vibrators pārveido atbilstoša biežuma mehāniskajās svārstībās un caur akustisko kontaktu novada uz ādu.

Ultraskaņas svārstības, izejot caur ādu, iedarbojas uz mēklējošo uztvērējgaiviņu, pārveidojas elektriskajās svārstībās un, izejot caur pastiprinātāja mezglu, tiek nodotas uz elektronu staru indikatoru.

Starp materiāla elastīguma īpašībām un stiprības rādītājiem pastāv pozitīva korelācija. Tā kā ultraskaņas impulsu ātrums un materiāla elastīguma īpašības ir saistītas tiešā veidā, tad gan gareņviļņu, gan arī šķērsviļņu un virsmas viļņu ātrumus var izmantot, kā nesagraujošās kontroles parametrus.

Praksē šim nolūkam parasti lieto gareņviļņu impulsu ātrumu, jo tas ir visvieglāk izmērams /2, lpp. 170/.

Ultraskaņas svārstību izplatīšanās ātrumu pētāmā materiālā var noteikt pēc formulas

$$C = \frac{l'}{T - \Delta T} \cdot 10^3 \text{ /I/},$$

kur C - ultraskaņas izplatīšanās ātrums materiālā, m/s;

l' - attālums starp pjezopārveidotājiem, mm;

T - ultraskaņas viļņu izplatīšanās laiks, μs ;

ΔT - kļūda jeb ultraskaņas viļņu izplatīšanās laika aizture attiecīgā materiālā, μs .

Kļūdu ΔT jāaprēķina atsevišķi katram materiālam. Ādai tā ir 97 μs . To ieguvām, mainot pjezopārveidotāju bāzi. No iegūtajiem datiem uzzīmējam grafiku (I. att.). No grafika nolāsam ΔT .

Ultraskaņas gareņviļņu izplatīšanās laika izmēršanu veicam pēc bloķēšanas /2/.

Ādas stiepes izturības robežu un pārrautā parauga pagarinājumu nosakām, izmantojot Valsts standartu 938.II-69 /3/.

Fizikāli mehāniskos ādas rādītājus iecspaido gaisa temperatūra un mitrums, tādēļ analīzei paredzētos ādas paraugus iztur līdz konstantam svaram eksikatoros pie standartiem apstākļiem: gaisa relatīvajam mitrumam jābūt $65 \pm 5\%$ un temperatūrai $20 \pm 3^\circ$.

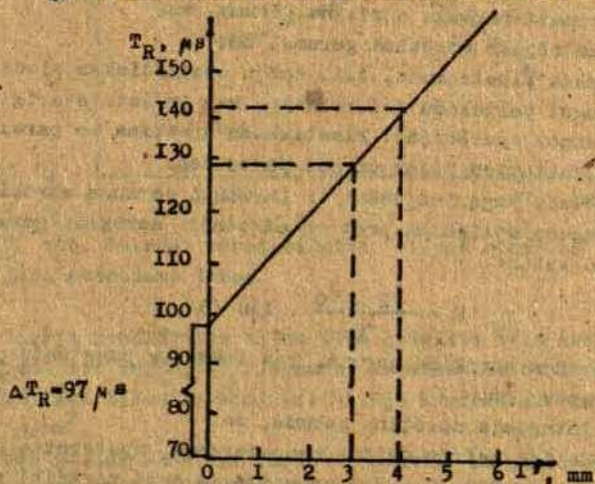
Ādas īpašības dažādās topogrāfiskajos iecirkņos ir ļoti atšķirīgas, tādēļ paraugus analīzei jāņem saskaņā ar standartu IR 938.0-75 /4/ noteiktiem iecirkņiem.

Tā kā āda ir anizotrops materiāls, tad veicot mēģinājumus, ievērojām garenvirzienu un šķērsvirzienu.

Aprēķinām anizotropijas koeficientu K , kas ir vienāds ar garenvirziena un šķērsvirziena ādas paraugu ultraskaņas ātrumu attiecību:

$$K = \frac{C_{\parallel}}{C_{\perp}} \quad /2/,$$

kur C_{\parallel} - garenvirziena ādas parauga ultraskaņas ātrums, m/s;
 C_{\perp} - šķērsvirziena ādas parauga ultraskaņas ātrums, m/s.



1. att. Ultraskaņas izplatīšanās laika hodogrāfa uzņemšanas līkne korekcijas ΔT noteikšanai.

Stiepes pārbaudē lieto raušanas mašīnas (dinamometrus). Veicamai pārbaudei ar speciālu rokas presi un nepārtrauktas kontūras nazi izgatavo Valsts standartā 938.II-59 /3/ paredzētas formas un izmēru ādas paraugus, ko sadala 5 iecirkņos un izmēra katrs apārnumura iecirkņa biezumu.

Paraugus pārbaudei sagatavo, ievērojot Valsts standartā 938.12-70 /5/ izvirzītās prasības.

Stiepes izturības robežu σ aprēķina pēc formulas:

$$\sigma = \frac{P}{F} \quad /3/,$$

kur P - slodze parauga pārraušanas momentā, N;

F - parauga saplīsušā iecirkņa sākotnējais šķērsriezuma laukums, mm^2 .

Relatīvais pagarinājums E_p ir pārrautā parauga aprēķina garuma pieauguma attiecība pret tā sākotnējo aprēķina garumu, izteikta procentos:

$$E_p = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100 \quad /4/,$$

kur l_1 - pārrautā parauga aprēķina garums, mm;

l_0 - sākotnējais aprēķina garums, mm.

Āda uzrāda plastiskumu, t.i., spēju statistiskās slodzes iedarbībā iegūt paliekošu deformāciju, kas ir ļoti svarīgi apavu veidošanas operācijās. Plastiskumu aprēķina no parauga mērīšanas rezultātiem pirms un pēc pārbaudes.

Paliekošais pagarinājums E ir pārrautā parauga aprēķina garuma pieauguma attiecība pret tā sākotnējo aprēķina garumu, izteikta procentos:

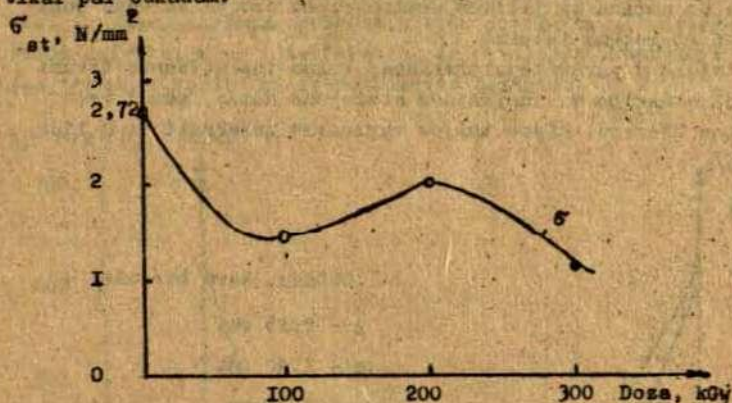
$$E = \frac{l_2 - l_0}{l_0} \cdot 100 \quad /5/,$$

kur l_2 - parauga aprēķina garums, kas izmērīts pusstundu pēc pārraušanas, mm;

l_0 - sākotnējais aprēķina garums, mm.

Ādan iedalīja četrās daļās: neapstarotas, apstarotas ar dozām 100, 200 un 300 kGy . Eksperimentālie dati parādīti attēlos 2-6. Bullādas katrā daļā bija tikai pa diviem paraugiem. Pie tam, vienam no tiem robežizturība stiepē pie 200 kGy starojuma dozas pieaug salīdzinājumā ar neapstarotā un apstarotā (100 kGy starojuma doza) parauga stiprību. Paraugu apstarošana ar dozām 300 un 200 kGy stiprības pieaugumu nedod, jo mērījumi atrodas vidējās kvadrātiskās kļūdas robežās. Tādēļ nevaram izdarīt nekādus secinājumus par jonizētā starojuma ietekmi uz bullādas robežizturību stiepē. Pie visām staro-

juma dozām bulļādām relatīvais un paliekošais pagarinājums ir daudz lielāks nekā cukādām. Ar 200 kGy dozu starotiem paraugiem paliekošais pagarinājums sastādīja 20 un 32%, relatīvais pagarinājums 65 un 76%. Cukādām relatīvais pagarinājums vidēji sastāda 60% un paliekošais - 12%. Tālāk attēloti dati tikai par cukādām.



2. att. Cukādas robežizturība stiepē atkarība no jonizējošā starojuma dozas.

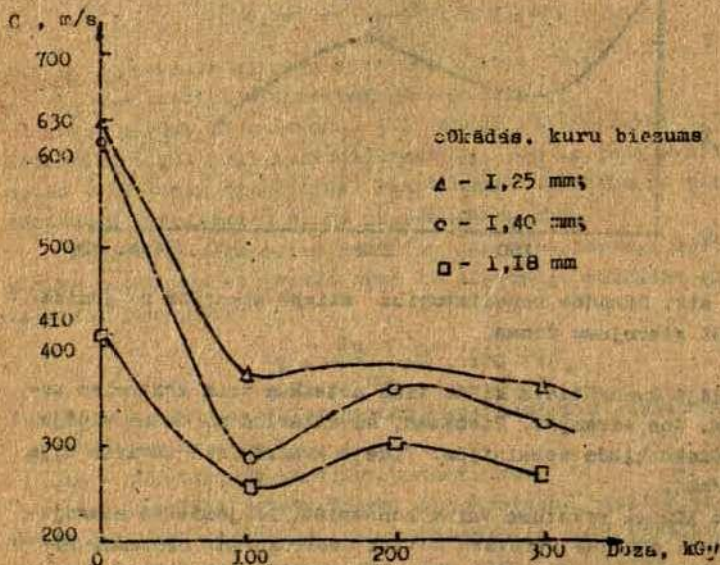
Vidējā kvadrātiskā kļūda tika noteikta trim kontroles paraugiem, tos saraujot. Pieņemam, ka atkarībā no dozas vidējā kvadrātiskā kļūda nemainās. Vidējā kvadrātiskā novirze bija $0,22 N/mm^2$.

Pēc liknes rakstura varam konstatēt, ka jonizētā starojuma ietekmē cukādās pārvarā notiek destrūkcijas procesi. Tomēr apstarojot ar dozu 200 kGy, dominē sašūšanās, kuras rezultātā stiprība nedaudz palielinās salīdzinot ar 100 kGy dozu, tomēr nesasniedz to stiprību, kāda ir neapstarotiem paraugiem. Var secināt, ka ādas apstarošana ar jonizējošu starojumu ir neperspektīva, jo stiprības rādītāji samazinās. Ar 100 kGy dozu apstarotās cukādas robežizturība stiepē (neatkarīgi no tās biezuma) samazinās par 48% salīdzinot ar neapstarotās ādas stiprību, bet ar 200 kGy dozu apstarotās cukādas robežiz-

turība stiprē pieauga tikai par 29% salīdzinot ar 100 kGy dozu apstaroto paraugu stiprību.

Bez tam starojuma rezultātā ar dozu 300 kGy palielinājās cukādas trauslums, jo relatīvais pagarinājums samazinājās apmēram 2 reizes salīdzinot ar neapstarotiem paraugiem. Tas vēl papildus norāda uz lieliem destrukcijas procesiem ādas jonizējošā starojuma ietekmē.

Attēla 3 parādīta ultraskaņas viļņa izplatīšanās ātruma cukādā atkarība no jonizējošā starojuma dozas, ņemot vērā cukādas biezumu. Visos trijos variantos intervālā no 0 līdz



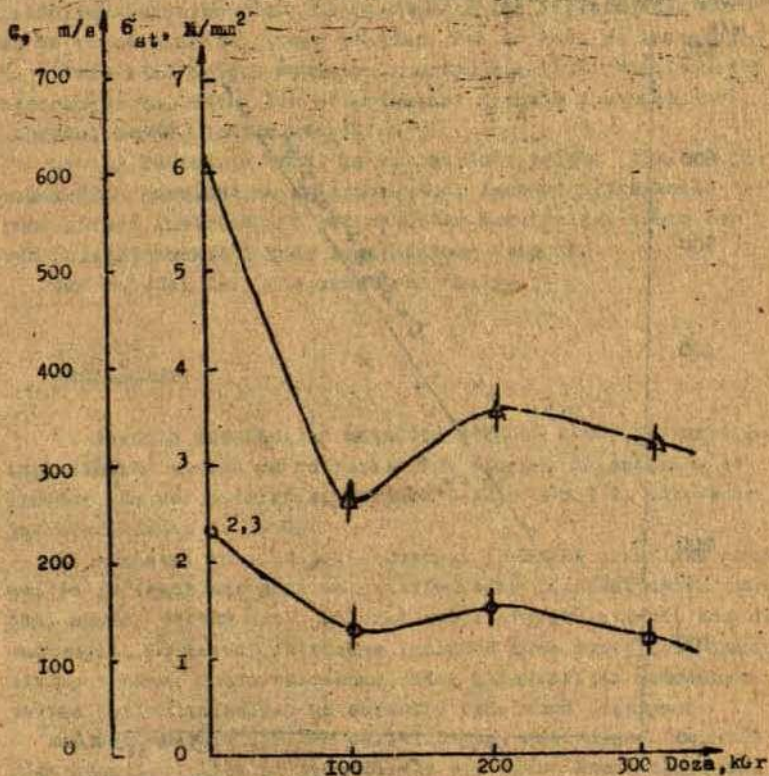
3. att. Ultraskaņas viļņa izplatīšanās ātruma cukādā no jonizējošā starojuma dozas.

100 kGy notiek ultraskaņas ātruma samazināšanās vidēji par 44%. Tas izskaidrojams ar destrukciju. Intervālā no 100 līdz 200 kGy domājam samēģināts, taču ultraskaņas ātruma pieaug, vidēji tikai par 16%.

Liela ierīcību uz gada rezultātu atstāj ādas biezums: bie-

zākā ādā straujāk samazinās ultraskaņas ātrums. Šis fakts jāņem vērā, nosakot oūkādas elastīgās īpašības.

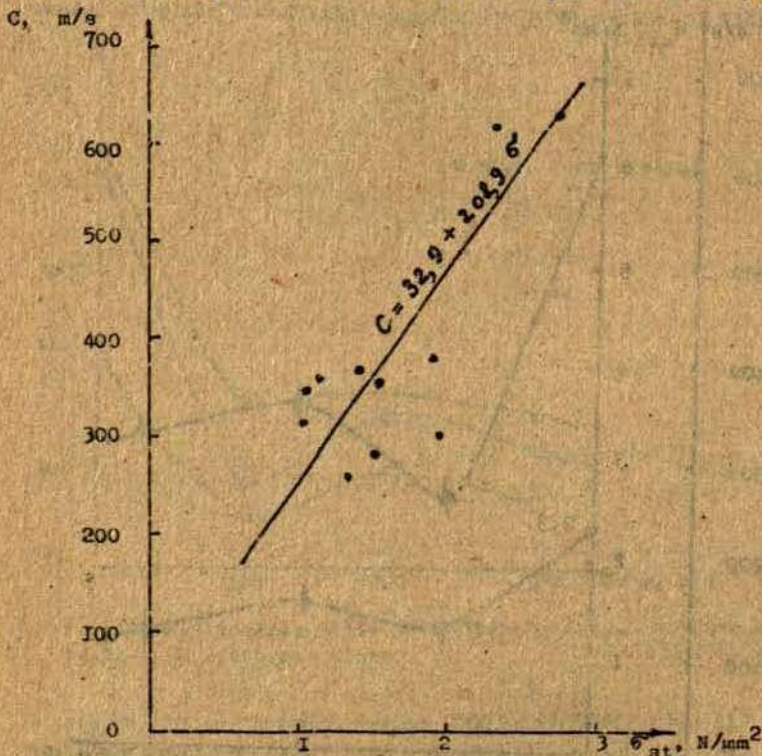
Ātruma atkarība no parauga izmēriem pētīta daudzkārt /6, 7/. Analizējot šos literāros darbus var secināt, ka ultraskaņas viļņa ātrums porainos materiālos ir atkarīgs no tā šķērsizmēriem, biežuma un no pielietoto pjezopārveidotāju frekvences, jo caurskaņošanas procesā notiek sarežģīta ultraskaņas viļņu difrakcija un interference, kā rezultātā novērojama skaņas ātruma atkarība no ģeometriskiem izmēriem.



4. att. Oūkādas robežizturības stiepē un ultraskaņas viļņa izplatīšanās ātruma atkarība no jonizējošā starojuma dozas.

Lai noteiktu vidējo kvadrātisko kļūdu, pēsmām 5 neapstrādātus paraugus, izmērijām ultraskaņas ātrumu, izrēķinājām vidējo vērtību un aprēķinājām vidējo kvadrātisko novirzi. Ieguvām skaitli 12 m/s. Pieņemsim, ka atkarībā no starojuma dozas vidēja kvadrātiskā kļūda praktiski nemainījas.

4. attēlā parādīta cīkādās robežizturības stiepe un ultraskaņas viļņa izplatīšanās ātruma atkarība no jcnizējošā starojuma dozas. Skajas ātruma izmaiņas liknes un stiprības izmaiņas liknes pēc sava rakstura ir līdzīgas. Tas norāda, ka



5. att. Korelācijas sakarība starp ultraskaņas viļņa izplatīšanās ātrumu un robežizturību stiepe cīkādai.

starp ultraskaņas ātrumu un cūkādas robežizturību stiepē pastāv korelācijas sakarība: $C = 32,9 + 208,9 \delta$.

Intervālā no 0 līdz 100 kGy ultraskaņas ātrums samazinās par 57%, stiprība par 41%. Intervālā no 100 līdz 200 kGy tie pieaug attiecīgi par 38 un 18%. Intervālā no 200 līdz 300 kGy tie samazinās attiecīgi par 12 un 49%. Jonizējošā starojuma ietekmē pārsvarā noris destruktācijas procesi, bet sašūšanās procesi minimālu pārsvaru gūst tikai intervālā no 0 līdz 100 kGy.

2. attēla dati apstiprina iepriekš izteikto domu par korelācijas sakarību starp ultraskaņas viļņa izplatīšanās ātrumu un robežizturību stiepē cūkādai. Tas nozīmē, ka izmantojot 5. attēla korelācijas sakarību iespējams noteikt ādu stiprību nesaraujot to, tāpat ādu stiprību arī gatavos izstrādājumos (kurpēs, somās, jostās u.c.).

Lietas būtība ir tāda, ka katram ādas veidam iepriekš jāuzņem šāda korelācijas sakarība, tad, izmērot ultraskaņas ātrumu gatavā izstrādājumā, pēc uzņemtās korelācijas sakarības var noteikt konkrētā ādas izstrādājuma stiprību.

Šai metodei ir liela praktiska nozīme.

SECINĀJUMI

1. Atrasta korelācijas sakarība cūkādām starp ultraskaņas izplatīšanās ātrumu un robežizturību stiepē. Šī sakarība ir lineāra, to var izteikt ar formulu $C = 32,9 + 208,9 T$. Korelācijas koeficients ir 0,806.

2. Atrastai korelācijas sakarībai ir liela praktiska nozīme, jo ir iespējams ādai un gataviem ādas izstrādājumiem (kurpēm, somām, jostām u.c.) noteikt robežizturību stiepē, tos nesagraujot. Šo metodi ieteicams izmantot ādas apstrādes, kažokādu apstrādes, apavu ražošanas, ādas galanterijas ražošanas, tautas dailamatniecības un suvenīru ražošanas uzņēmumos.

3. Gaidāmais stiprības palielinājums radiācijas iespaidā ādām nenotiek. Līdz ar to jonizētā starojums izmantošana ādu rūpniecībā nav pieņemama.

LITERATŪRA

1. Березинский И.В., Пикаев А.К. Введение в радиационную химию.- М.: Изд-во Академии Наук СССР, 1963.- 406 с.
2. Ларва V. Jaunākās būvmateriālu mehāniskās pārbaudes.- R.: Avots, 1981.- 170 lpp.
3. ГОСТ 938.11-69. Кожа: Метод испытания на растяжение.
4. ГОСТ 938.0-75. Кожа: Правила приёмки: Методы отбора проб.
5. ГОСТ 938.12-70. Кожа: Метод подготовки образцов к физико-механическим испытаниям.
6. Голдштейн А.Я., Калькис В.Я. Определение поглощённой дозы ионизирующего излучения в полистилене и её контроль в движущихся протяжных изделиях.- Тбилиси: Мицнереба, 1978.- 56 с.
7. Ерихов Б.П. Неразрушающие методы исследования целлюлозно-бумажных и древесных материалов.- М.: Лесная промышленность, 1987.- 225 с.

L. Bražinska
Latvijas Universitāte

PROTEOLĪZE ZIEDPUTĒKŠĶĒS TO UZGLABĀŠANAS LAIKĀ

Uz produktiem var iedarboties proteolītiskie fermenti. Tie katalizē proteīnu un peptīdu hidrolītisko skaldīšanos. Endopeptidāzes hidrolizē peptīdu ķādes iekšienē novietotus savienojumus un veido dažāda lieluma skaldīšanās produktus. Tās iedala skābās, neitrālās un alkaliskās. Abas pēdējās savukārt iedala serinproteīnāzēs un tiolproteīnāzēs. Augu un baktēriju proteīnāzes ir - papains, subtilizīns, bromelains, raugu un sēņu proteāzes.

Eksopeptidāzes atskalda polipeptīdu ķādes galos esošās aminoskābju atliekas. Izšķir N-terminālās aminospeptidāzes un C-terminālās karboksipeptidāzes A, B, Y u.c. Pateicoties proteāžu galvenai nozīmei proteīnu uzbūves un pārbūves procesā, tās ir ļoti izplatītas. Sevišķi augstās koncentrācijās proteāzes sastopamas gremošanas traktā un lizosomās, kur tās pārveido pārtikā vai šūnā esošos proteīnus par brīvām aminoskābēm. Vairums proteāžu savā struktūrā ietver metālus, piemēram, cinku, kas darbojas, kā proteāžu aktivators vai stabilizators.

Daudzi dabiskie proteīni ir resistenti pret proteolītisko fermentu iedarbību. Dabiskai struktūrai zūdot, proteolītiskā aktivitāte palielinās.

Darba mērķis bija novērtēt proteolīzes izmaiņas ziedputekšņos uzglabāšanas laikā. Kā proteolīzes rādītājs tika izmantots citohroms a. Ir zināms, ka proteīnāžu A iedarbības

rezultātā citohromu daudzums samazinās. Žāvētos ziedputekšņos citohromi tika noteikti, izmantojot atstarotās gaismas intensitāti, kuru noteica ar spektrofotometra SF-8 palīdzību. Gaismas stars analīzes gaitā tika periodiski virzīts uz žāvētu ziedputekšņu paraugu, kas novietots vienā no Kirhofa lodes vāciņiem un uz etalonu, kas novietots otrajā Kirhofa lodes vāciņā. Šajā laikā mainīja krietošās gaismas viļņu garumu plašā diapazonā - no 400 līdz 750 nm. Citohromiem ir vairākas absorbcijas joslas, kas izvietotas visā gaismas spektra diapazonā. Izdevīgi izmantot tās joslas, kur citas ziedputekšņu struktūras absorbē gaismu minimāli. Tāda, piemēram, ir alfa absorbcijas josla, kas izvietota diapazona sarkanajā galā.

Atstarotie gaismas spektri tika izvērtēti svaigi savaktiem, žāvētiem un ilgāku laiku uzglabātiem ziedputekšņiem.

Ziedputekšņu bioloģiskai izvērtēšanai tika izmantotas pelēkās leuku pelītes. Ziedputekšņus ievietoja divos pelītēm vienādi viegli pieejamos trauciņos. Pēc 12 stundām trauciņi tika nosvērti, kas deva iespēju aprēķināt apēsto ziedputekšņu daudzumu. Pētījumu rezultāti pierādīja, ka pelītes ir izvēlīgas, jo visvairāk bija patērēti svaigi žāvēti ziedputekšņi, mazāk tādi, kuriem uzglabāšanas laikā citohroms ir ievērojami samazinājies. Praktiski neizskarti palika trauciņi ar ziedputekšņiem, kuros citohroms ir vairs nebija konstatējams. Iespējams, ka pelītēm izvēli noteica ziedputekšņu smarža, kas uzglabāšanas laikā bija izmainījusies.

Izmantotā literatūra

1. Sawajima H., Kimura K., Abo Y. Recent development and future directions of enzyme technology in Japan // Biochemie. 1980. V.62. P. 229-315.
2. Lovlana J., Harper J.W., Frey A.L. Single Cell Protein for Human Food - A Review. Lebensw./Wiss.u.Technol., 1979.9.

M. Krūze
Latvijas Universitāte

REZOZURINA SPEKTRA IZMAIŅAS KALTĒTU MAIZES RAUGU ŠĶĪDUMĀ

Ir zināms, ka presētie maizes raugi uzglabāšanas periodā zaudē funkcionēšanas spēju. Šo nevēlamo parādību aizkavē žāvēšana. Funkcionēšanas zudumu sauc par raugu kvalitātes pazemināšanos. Parastās raugu kvalitātes noteikšanas metodes balstās uz t.s. celšanas spējas izmantošanu. Tās pamatā ir CO₂ izdalīšanās mērīšana, kas parasti raksturo anaerobo metabolismu.

Latvijas Zinātņu akadēmijas mikrobioloģijas institūtā noskaidrots, ka anaerobais metabolisms, šūnai bojājoties, samazinās daudz mazākā mērā nekā aerobais metabolisms. Tāpēc ir sagaidāms, ka metode, kas ļaus novērtēt aerobo metabolismu, būs ievērojami jutīgāka nekā līdzšinējās metodes. Parastās grūtības aerobā metabolisma noteikšanā saistītas ar O₂ patēriņa registrāciju. Skābekļa daudzumu parasti mēra vai ar speciāliem elektrodēm, kas registrē O₂ spiediena izmaiņas atkarībā no rauga inkubācijas laika, vai izmantojot jutīgas spektroskopiskas metodes, ar kurām konstatē raugu citohromu izmaiņas, tiem pārejot no daļēji oksidēta uz reducētu stāvokli.

Dotā pētījuma mērķis bija novērtēt skābekļa koncentrācijas samazināšanos pēc oksī-redoksipotenciāla jutīgas krāsvielas gaismas absorbcijas spektra izmaiņām.

Mūsu eksperimentos tika izmantota krāsviela - rezozurins, kura koncentrācija 0,045 mg/ml ūdens, kas buferēts ar 0,05M Tris / oksimcīlaminometāns - C₄H₁₁O₃N/. Mēģinājumi tika iz-

darīti ar diviem žāvētiem maizes raugu paraugiem - viens firmas "Oetker" /dāpu/, otrs - apvienības "Druva" ražojums. Rezozurina gaismas absorbciju noteica atkarībā no viļņu garuma dažēdos laika periodos pēc raugu pievienošanas.

Tika konstatēts, ka rezozurins gaismu absorbē plašā spektra diapazonā, tomēr izdevīgāk izmantot raugu minimālās absorbcijas joslu, kas atbilst sarkanās gaismas diapazonam. Rezozurinam ir izteiktas gaismas absorbcijas joslas 601 un 576 nm diapazonā. Pievienojot pie sagatavota rezozurina šķiduma maizes raugus "Oetker" 0,45 mg/ml, bija novērojama neliela pakāpeniska ekstinkcijas /E/ 601/576 attiecības vērtības samazināšanās, kas sastādīja 0,1 % minūtē. Pievienojot rezozurinam 3,75 mg/ml "Druvas" maizes raugus, novērojama E_{601}/E_{576} samazināšanās, kas sastāda 0,9 % minūtē. Spektrofotometriskā citohromu reducēšanās pakāpes kontrole pierādīja, ka šajā laikā analizējamā paraugā samazinās no gaisa izšķīdušā skābekļa daudzums. Tika konstatēts, ka 3,75 mg/ml "Druvas" raugi patērē visu izšķīdušo skābekli 20 minūšu laikā, rezozurina krāsas izmaiņa sekoja ar nokavēšanos. E_{601}/E_{576} šajā laikā uzrādīja vērtību tikai 0,8, kas liecina par daļēju rezozurina reducēšanos. Turpmākās inkubācijas laikā, kura noritēja anaerobos apstākļos, E_{601}/E_{576} mainījās ar ātrumu 3% minūtē, un attiecības vērtības 0,3 sasniegšanai bija nepieciešamas 30min.

Jāstzīmē, ka rezozurina spektra izmaiņas var dot zināmu informāciju arī tādos apstākļos, kad skābekļa spiediens ir konstants. Šo informāciju rada reducēto vielu iznākšana no rauga šūnām šķīdumā. Iespējams, ka reducētās vielas uzkrājas šūnās žāvēšanas laikā, jo citohromoksidāzes, kas saistītas ar membrānām, žūšanas procesā ātrāk izbeidz funkciju nekā ar membrānām nesaistītās dehidrogenāzes. Lielāks reducēto vielu daudzums tomēr neliecina par labāku šūnu kvalitāti. Pētījumā pierādīja, ka redoksindikatoru rezozurīnu var izmantot maizes raugu raksturošanai rehidratācijas laikā.

PRECES RAĪĶOŠANAS UN PATĒRIĶA KUIĶĶĶRA

SaiĶtība ar visas pasaules kopību parādās mūsu ikdienas sadzīves priekĶmetos. Mūsu attiekme pret visu apkārtējo strod savu atspoguļojumu lietās un priekĶmetos. Gribētos pat teikt, ka mūsu dzīve norisinās apkārtējā pasaulē. Galvenais vadmotīvs, pēc kura jāvadās, veidojot lietu praktisko sakārtotību, ir garīguma princips. Jo garīgi piepilnītāka un etiski estētiski harmoniskāka būs apkārtējās vides struktūra, jo plūstošākas būs tās līnijas, jo vairāk mēs iekļausimies šajā struktūrā.

Protams, pāragri būtu runāt par apkārtējās vides harmonisko struktūru mūsu apstākļos. Tā ir jārada no jauna. Varbūt mēs varētu sakt ar roku darbu, tādējādi atjaunojot un pilnveidojot se nās preĶu raĶošanas tradīcijas. Mēs esam pārāk daudz zaudējuši, lai atļautos izpostīt vēl atlikušo tautas gara potenciālu, turklāt atzīmējot, ka šis gara potenciāls vispirms ir jāspēinās, tad pēc iespējas dziļāk jāizveina, jāpārvalda un jāsistemātize. Nedrīkst pieļaut tā izvazāšanu un piesārņošanu kā mūsu zeme, tā arī ārpus tās. Kā galveno jānosaka cilvēka domu un tās veidoto strukturālo attēlu jeb formu, kuras kopsakarības mēs ustveram caur praktisko pielietojumu. Jāatceras, ka cilvēks savu domu izsaka ne tikai mutiski vai ar rakstu zīmēm, bet gan iekodē to jebkurā veidolā, ko spēj radīt viņa rokas. Neignorējot etalonparaugu, garīgais potenciāls pieļauj būtības neatkarījamības saglabāšanu sadalītajā raĶošanas tehniskā procesā atkarījamībā. Līdz ar to iespējama raĶošanas procesa automatizācija. Tādējādi priekĶmets saglabā savu lietošanas uzdevumu. Līdz šim neviens standarts ar ārkārtīgi daudzajiem kvalitātes rādītājiem vēl nav nodrošinājis precīzu etalona izpildi. Kvalitātes radīšanas procesa metrologiskie parametri sadrumstalo un izslēdz galvenās preces lietošanas īpašības, tādējādi dodot garantiju nebūtiskajām, pakārtotajām. Varbūt tieši tāpēc preĶu raĶošanas procesā ir tik ļoti grūti sasniegt vajadzīgo kvalitātes līmeni darbojoties konveijers ar tām, kooperējot un specializējot raĶošanas procesus starp dažādiem uzņēmumiem. Tādējādi tiek nopēta attīdīta no galējā rezultāta. Kā viens no noteicošajiem galīga produkta kvalitātes kritērijiem ir attiekme pret šo procesu jeb darbu. Tā ir atkarīga ne tikai no raĶotāja potenciāla, t.i., no fiziskajām un garīgajām spējām, bet arī no iekoptas atbildības izjūtas.

Diemžēl viņa mūsu haotiskā sistēma ir centusies šo līdzsvaru izjaukt. Šis galvenais cilvēka darbības vadmotīvs sociālajā struktūrā ir bijis izslēgts, tādējādi arī ražotājs ir zaudējis savu individualitāti, savu pieeju darbam. Runājot par cilvēka individualitātes izaugsmi, tās dabiskās saknes, kuras balstās sākotnēji ģimenē, tika izskaustas un nonivelētas. Noliežot savu individualitāti, mēs noliedzam arī savas apkārtējās vides vienreizību. Mēs esam tik trūli savās jūtās un prātā, ka nespējam pat saskatīt šīs vides bojāeju. To, kas kopts un audzāts gadu simtiem, mēs esam spējuši iznīcināt dažos gadu desmitos. Piemēram, tiek runāts par dabas aizsardzību, tiek rakstītas disertācijas par kriminālatbildību dabas objektu aizsardzībā, tomēr līdz šim neviena ekonomiskā svira šajā jomā nav darbojusies. Mēs pierādām visu lietot, nolietot un neko nedot no sevis. Piemēram, arī mūsu lielākās zemieku sētas netika izpostītas ne ugunsgrēkos, ne sagrautas ar kara bumbām, bet gan tika izpostītas ar paraugvadītāju dāsnu atbalstu un darbību. Mēs esam zaudējuši cilvēcisko sātību radīt un dot, un tā mums būtu jāatjauno vispirms.

Lai mēs spētu ražot precīzi, lai mēs spētu to vadīt, t.i., pareizi izvēlot, sakārtot, radīt līdzekļus un iedarbināt tos, svarīga ir priekšmetu sakoncentrēšana ap sevi, tā radot sev sakārtotu vidi. Lai attīstītu darbaspējas, ne mazāk būtiska ir priekšmetu lietošana un patēriņš. Tas nosaka komfortas vides pastāvēšanas iespēju, darītāja fizisko un garīgo atjaunošanos un personības harmonizācijas procesu. Ikviens priekšmets, kas atrodas mūsu rīcērlokā, pēc savas būtības, kā mēs to saprotam, ir mākslas darbs. Un kā tādu to spēj radīt tikai profesionālis vai cilvēks, kurš ir mākslinieks pēc sava aicinājuma. Mūsu gaumi būtībā nosaka mūsu inteliģences pakāpi un tas garīguma potenciāls, kas atrodas mūsos. Tomēr tas nenoliedz iespēju jebkurā brīdī šo potenciālu palielināt. Viena no iespējām, lai to panāktu, ir grupēt ap sevi pēc iespējas vairāk priekšmetu, kuri nes šo vajadzīgo enerģijas lādiņu. Sākotnēji tā lielums ir ekvivalents kāda konkrēta cilvēka, piemēram, mākslinieka, dizainera, konstruktora, radītai domai ar tai sekojošu formālo noformējumu. Jo spēcīgāka doma, jo kvalitatīvāks un precīzāks izteiksmes veids, jo šī garīguma potenciāls ir lielāks. Līdzīgs rada līdzīgu, varētu pat teikt, ka līdzīgais grupējas noteiktos līmeņos. Te ir

skaidri redzama vides un cilvēka mijiedarbība. Cilvēks rada vidi, savukārt tā organizē cilvēku. Šis princips ir universāls. Ja mēs negribam "izkrist" no pasaules kopējā tirgus un vēlamies pēc iespējas ātrāk tajā iekļauties, sāksim ar materiālās puses rekonstrukciju. Jo kvalificētāka un profesionālāka tā būs, jo ātrāk būs gaidāmi pozitīvi rezultāti. Diemžēl mūsu mākslinieku potenciāls ražošanā ir ļoti niecīgs. Kā viena no galvenajām atrunām ir bijusi ražošanas ierobežotās iespējas, kā arī tas, ka profesionālo mākslinieku darbs nekad nav bijis akceptēts pilnā mērā. Šis darbs ražošanā nav bijis pakļauts konkurencei un materiālai ieinteresētībai. Līdzšinējā tirgus būtiskākā īpašība bija tā plašums, nepiepildāmība, kas ir ļāvusi pārdot jebkuru precī neierobežotā daudzumā. Iai mēs no tā atrautos un paceltos pretī ražošanas un patēriņa attiecību augstākā līmenī, mums jāizvēlas tirgus noiets. Mūsu ģeogrāfiskais stāvoklis un sociālās attīstības līmenis, kā arī mūsu attīstības uzdevumi uzliek par pienākumu celt darba kultūru un pareizi izmantot tautas mentalitāti, vienlaicīgi nenodarot tai pāri un neizvazājot mūsu tautas gara vērtības. Tāds jēdziens kā tautas mentalitāte nes konkrētu garīguma slodzi, raksturīgu noteiktai ļaužu grupai. Pareizi un profesionāli iekodējot to priekšmetiskajā veidolā, tās enerģētiskais lādiņš kļūst pieejams jebkurai cilvēkam. Šajā ziņā mākslinieku darbs būtu vēl jo nopietnāks. Patreizējā ārējā tirgū mēs vērojam vairāko, nekontrolētu latviešu ornamentikas pielietošanu pat uz sīkām sadzīves precēm, nemaz nerunājot par plaša mēroga ražošanas iekārtām. Mēs esam tik nevarīgi, ka pat nemākam aizsargāt savu svētumu.

Aptverot pasākumu gammu, kura veicama, lai uzlabotu sadzīves priekšmetu ražošanu republikā, jāsāk ar galveno. Vēlreiz vajadzētu padomāt par esošajām iespējām un finisko ekipējumu, kā arī par valsts budžeta iespējām. Ja mēs sākam jaunu fizisko ekipējumu ieviešanu, tai nedrīkst to atstāt pilsētas ietvaros. Tas rada ražošanas pārslodzi pilsētās, kā arī no tās izrietošo nodarbinātības sociālās struktūras nevienlīdzību. Ražošanas specializācija pieļaujama tikai pie noteiktuma par sociālo sabalansētību starp dzimtnēm. Nārkveidīga politika noseka progresu tempus pat vienas rūpnīcas apmēros. Tāpat vajadzētu padomāt par mākslinieku potenciāla izmantošanu. Visvairāk tai nepieciešami speciālisti katrā konkrētā jomā, vietā, kā arī isti sava arada prāteji. Būtu

būtu jādomā par maldinošo kāri līdzināties kaut kādiem abstraktiem pasaules standartiem, bet vairāk vajadzētu padomāt par iekšējā tirgus izvērsanu. Ikviens salīdzinoši neakcentēts solis pašu tautas labā neizpaliks bez tālejošām pozitīvām sekām. Vairāk akcentējot tautisko kolorītu un izejvielas, mēs kļūsim interesantāki arī cittautiešiem. Te palīdzību var sniegt ikviens radošs cilvēks. Protams, neiztikt arī bez rūpnieku godīgas piedūmakšanās ar novatoriskām idejām. Vispirms šeit būtu jāparāda godīga attieksme arī pret rūpnieku, t.i., ievērojot vienādu nodokļu, aizdevumu kārtību, ražošanas attīstību gan valsts, gan kooperatīva un privatuzņēmēja darbībā. Pie tik novecojušām ražotnēm ir radusies tāda situācija, ka mums nav cita ceļa, kā bez sāpēm nomainīt vecās iekārtas ar modernākām un jaudīgākām. Nedrīkst pieļaut kļūdas, kā apzinātas, tā arī neapzinātas, uzskatos, ka mēs varam atļauties kaut kāda procesa daļēju automatizāciju, neievērojot kopejās sakarības. Ekonomējot līdzekļus uz visa procesa nomaiņu, tiek iegūts mazāks efekts, nekā to deva vecās iekārtas. Tādēļ komandējumos būtu jāslūta darbinieki ar specializāciju ne tikai vienā konkrētā ražošanas procesā, bet tos, kuri spētu atbildēt par kopejo ražošanas procesu.

Nedrīkst jaukt ražošanas mākslīgo reanimāciju ar veselīgu un dzīvinošu konkurenci, ja vien šo konkurenci neveicina "izredzāti" darboji. No ekonomiskā viedokļa ļoti nesaprotami ir patreizējā daļu kooperatīvu attīstība, kura bāzējas nevis uz sava darbaspēka un izejvielu izmantošanu, bet gan, izmantojot savus vaļņos postņus, ekspluatē valsts izejvielas. Šajā gadījumā izpaliek rūpes par šo izejvielu sagādi, jo par to atbild valsts īlgumattiecības. Galvenais akcents tiek likts uz tādiem ražošanas procesiem, kuri bāzējas uz progresīvu tehnoloģiju, kā arī uz iekārtām, kuras par valsti iepērk valsts uzņēmums. Nepastāv arī problēmas par preču tirgu. Tāda veida kooperatīviem ir viss - izejvielas, ražošanas un preču sadale, atstājot rūpniecībai pašas nerentablākās ražotnes. Paratdarbiniekiem tiek atstātas vecās tehnoloģiskās iekārtas un roku darbs, bet patērētājiem uzskrāvētas mazumtirgumniecības cenas un spekulācijas iespējas.

Ļoti liela nozīme šajā procesā ir ekonomiskajam svīrām, kuras darbojas, neizmērojot vērtības likumu, ka tas ir bijis līdz šim. Tādā gadījumā izdotos radīt konvertējamu valūtu, kas būtu kā atbilde mums lelat ārēja tirgu. Proceja gadījumā var rasties jauna atbilstīga vecajās alioquo. Māldīgi būtu domāt, ka

tas ir vienas dienas darbs, tomēr gribētos uzsvērt - cik atbildīgi mēs pieiesim jautājuma risināšanai, strādāsim kompleksi un raiti, tāds būs arī mūsu zemes potenciāls. Patreizējā ekonomika radījusi tādu situāciju, ka ražošanā tiek izkropļota šī preces pamatideja - kalpot cilvēkam. Kāpēc mēs esam tik saprotoši, ja ir runa par kādu atsevišķu gleznu, skulptūru vai tamlīdzīgu mākslas priekšmetu vai to kolekcijām. Un tajā pašā laikā aizmirstam un negribam saprast, ka ikviena mēbele, trauks vai jebkurš sadzīves priekšmets arī ir mākslas darbs. Jo biežāk un aktīvāk mēs to atcerēsimies, jo ātrāka būs mūsu garīguma atmoda. Caur to mēs varēsim pieteikt sevi pārējai pasaulei.

Š.Oļhovko, M.Vidnere, I.Leičenko
APKĀRTEJĀS VIDĒS PIESĀRĀJUMA LIKVIDĒŠANAS PROBLĒMAS

Pārīgi būtu runāt par apkārtejas vides harmonisku struktūru mūsu apstākļos. Tā ir jārada no jauna. Jāatzīmē, ka tā ir nopietna problēma, kura ietver sevī veselu kompleksu dažādu jautājumu, kuri prasa pēc iespējas dziļāku izziņāšanu un sistematizāciju. Šajā sakarā mēs piedāvājam savu projektu apkārtejas vides attīrīšanā un atveseļošanā.

Mērķa analīze

Vides tīrība sadzīves līmenī

Esotā piesārņojuma novēršana

1. Vides stāvokļa analīze no sadzīves piesārņojuma viedokļa
2. Sadzīves piesārņojuma likvidācija

Piesārņojuma profilakse

1. Sadzīves piesārņojuma prognoze
2. Sadzīves piesārņojuma profilakse

Realizācija

1. Vides stāvokļa analīze no sadzīves piesārņojuma viedokļa
 - 1.1. Piesārņojuma tipu noteikšana
 - 1.2. Piesārņojuma apjoma noteikšana
2. Sadzīves piesārņojuma likvidācija
 - 2.1. Savākšanas organizēšana
 - 2.1.1. Tehnisko līdzekļu ražošana
 - 2.1.2. Savākšanas tīkla organizēšana
 - 2.1.3. "Zaļā" propaganda
 - 2.2. Uzglabāšanas un pārstrādes nodrošināšana
 - 2.3. Juridiskais nodrošinājums
3. Sadzīves piesārņojuma prognoze
 - 3.1. Piesārņojuma tipu noteikšana
 - 3.2. Piesārņojuma apjoma prognoze
4. Sadzīves piesārņojuma profilakse (skat. 2. punktu)

Komentāri

1. Esotā stāvokļa analīze

1.1. Piesārņojuma tipu noteikšana

Jūtosaka piesārņojuma tipu saraksts gan homogēna, gan jauktā sastāvā atkrītumos. Pie pirmajiem, piesārņum, varētu minēt

papīra, polietilēna, gumijas, dzelzs, alumīnija, vara, stikla un tml. priekšmetus; pie otrajiem - sadzīves tehnika, elektronika, iepakojuma materiāli, izlietoti barošanas elementi, akumulatori, spuldzes utt.

1.2. Piesārņojuma apjoma noteikšana

Piesārņojuma pakāpes noteikšana apkārtējā vidē (jebkura apdzīvota vieta, jebkurš regions) un lokalizētās atkritumu savāktuvēs (izgastuvēs). Attiecībā uz izgastuvēm - pagaidām tajās atjauktā veidā nonāk kā sadzīves atkritumi, tā arī atkritumi no dažādiem rūpniecības uzņēmumiem.

2. Sadzīves piesārņojuma likvidācija

2.1. Savākšanas organizēšana

2.1.1. Tehnisko līdzekļu ražošana

Pirmkārt, pie tīro plieder dažāda veida konteineri, kastes un tml. Otrkārt, speciāli aprīkots autotransporta darbam ar atkritumu savākšanu. Treškārt, dažādas demontažas palīgierīces.

2.1.2. Savākšanas tīkla organizēšanu

Lai gan eksistē stikla, makulatūras, koku un lupatu savākšana, šāda veida tīkls ir ļoti nepilnīgs. Jaunradāmo tīklu pagaidām jāveido uz veikalu bāzes, it īpaši privāto, jo vismaz vienas tīrīšanas posmā šai atkritumu nodošanai būtu jānorit par maksu. Nevar balstīties tikai uz padomijas radīto entuziasmu, lai gan arī tagad ir cilvēki, kuri ietu un vāktu stiklus un papirus, par to neko neprasot, ja tikai zinātu - kur savāktu likt. Galvenais - šim tīklam jābūt blīvam, jo attālumš, ko cilvēks ir gatavs nostāigēt pēc pilnas pudeles, ir lielāka par to, kuru viņš noietu, lai šo pudeli nodotu.

2.1.3. "Zaļā" propaganda

Tas ir gandrīz vai vienīgais, kas pie mums eksistē. Vajadzētu tikai pārnest pagaidām akcentu no nepiesārņošanas uz savākšanu, konkretizējot šo problēmu. Ja ir parādījušies vai atrasts kāds lieks priekšmets, tad jāzina, kur, kad un par cik to var nodot. Tas varētu būt piepelnišanās avots bērniem (bijušās VDK pieredze). Vienlaikus jāgatavo arī potenciālo savācēju un pārstrādātāju kadri. Ikviens jāzina, ka atkritumu savākšana ne tikai attīra vidi, bet var dot arī deficītas izejvielas.

2.2. Uzglabāšanas un pārstrādes nodrošināšana

Atsevišķu veidu atkritumi daļēji jau tiek izmantoti, piemēram, melnais metālloņņi - Liepāja, plastmasas - Olsaine, makulatūra - daļēji Sloka (lielākā daļa makulatūras gan sūpst). Daļēji

atkritumu varētu pielāgot jau esošo ekonomisko bāzi, piemēram, stikla - kāda no stikla vai būvma materiālu rūpnīcām, alumīnijam - krāsaino lējumu rūpnīcu rīgā utt. Protams, daļai atkritumu šādās pārstrādes ražotnās jānāda no jauna (Arzēnēs ir pieredze lietoto galvanisko elementu pārstrādei, veco riepu pārstrādei Jogvielā). Daļu atkritumu varētu vākt un uzglabāt līdz tam laikam, kamēr kāds iesācītos tos izmantot kā otrreizējo izejvielu bāzi, piemēram, elektrotehnika, elektronika, sūdzīves apstrāde utt. Platības uzglabāšanai pēc kāda laika varēs atrast bijušajos "ražošanas flagmaņos", jo daļa no tiem izputēs vai arī krietni samaks apjomos. Pie patreizējām krāsaino metālu cenām, alumīniju ieskaitot, to noteikti ir vērts darīt. Tādējādi tikai to, ko nevar klasificēt un sašķirot, ir vērts sūtīt uz atkritumu pārstrādes rūpnīcu, kuru patreiz būvē Rīgā, Šķirotavas stacijas rajonā.

2.3. Juridiskais nodrošinājums

Viens no punktiem, ar kuru vajadzētu sākt darboties, t.i., paredzot:

1) izmaiņas nodokļu likumos.

Peļņai, ko gūst, pārstrādājot atkritumus, nevajadzētu ietilpt ar nodokli apliekamajā sarakstā. Ja šāda darbība, piemēram, nestu zaudējumus, tad tā tiek finansēta no valsts budžeta vai arī no uzņēmuma peļņas citā nozarē. Tādā gadījumā šī peļņa netiek apliekta ar nodokli. Ekoloģiski drošas atkritumu glabātavas jāatbrīvo no aplikšanas ar nodokli par zemi (vismaz uz laiku) vai arī no īpašuma nodokļa par attiecīgo teritorijas daļu. Šie likumi jālieto ļoti apdomīgi, t.i., uz laiku, jo tie neveicina esošo īpašumu un platību efektīvu izmantošanu (stāvokļa konservācija). Tie varētu darboties, kamēr tiek savākti jau esošie atkritumi.

2) jāparedz, ka Latvijas robežās viss, kas šādā veidā iegūts, ir daļa jomā darbojošos uzņēmumu un firmu īpašums, kurš var tikt izmantots jaunu materiālu ražošanai. Papildus būtu jānodrošina arī arzēņu firmas, ka daļu iegūto izejvielu tie, atbilstoši sarakstam, varētu izvest no Latvijas.

3. Sūdzīves piesārņojuma prognoze

3.1. Piesārņojuma tipu noteikšana

Daļēji sakrīt ar punktu 1.1., taču esošajās sarakstā papildus nekāliet daļēji šķīstīti atkritumi - eļļas, šķīdinātāji, krāsas un tālrunoksts var regulāri tikt papildināti, ja tehnoloģija attiecīgā departamēnti un procedūras, lai jauni materiāli.

3.2. Piesārņojuma apjoma prognoze

Dejēji var lietot rietumu pieredzi, izmantojot socioloģiskos pētījumus par to, kādi materiāli un priekšmeti caurmērā ir lietošāni un kādā sagaidāma to nonākšana atkritumos. Jāpiebilst, ka reizē ar dzīveslīmeņu celšanos notiek daudz straujāka sadzīves priekšmetu aprīte. Arī šis aspekts jāparedz tālākā nākotnē.

Tehnoloģiskā prognoze - jaunu materiālu parādīšanās, to reģenerācijas iespējas, sadzīves priekšmetu restaurācijas tendences, jau esošo materiālu reģenerācijas perspektīvas utt.

4. Sadzīves piesārņojuma profilakse

Papildus paredzētajam punktā 2. jāizveido trūkstošās ražotnes to atkritumu pārstrādāšanai, kuri sarakstā tiek iekļauti no jauna, tāpat jāpilnveido savākšanas tīklu un "zaļo" audzināšanu. Pēdējā ir īpaši svarīga, jo šķirot un pārstrādāt atkritumus ir daudz neizdevīgāk nekā pārstrādāt jau sašķirotu. Parādūman pārņēties, lai atkritumi nonāktu tur, kur tos pārstrādās, turklāt vēl piemērot veidā, ir jābūt vispārpieņemtam kultūras rādītājam.

Nepieciešams atzīmēt, ka viss minētais:

- 1) neattiecas uz parasto kanalizāciju - tās attīrīšana ir saņemama, vienīgi jāpasaudzē attīrīšanas iekārtas no tādu vielu nokļūšanas tajā, kuras bojā kanalizācijas tīklu (ellas, metāli un tml.)
- 2) tikpat kā neattiecas uz pārtikas atkritumu savākšanu - nav nepieciešama īpaša šķirošana, vajadzīgi vienīgi piemēroti konteineri pie mājām un dienests vai firma, kura tos regulāri savāktu.
- 3) minimāli attiecas uz rūpniecības uzņēmumu atkritumiem, jo pirmo etapu - savākšanu un šķirošanu - veikt rūpniecības var piespiest, kombinējot ekonomiskos un administratīvos līdzekļus. Pārstrādei varētu tikt izmantoti vieni un tie paši uzņēmumi, jo pie lielākiem pārstrādes apjomiem rentabilitāte nenoliedzami ir augstāka.

Pasākumu plāns

- 1) "Zaļā"propaganda un audzināšana (ekologi, sociologi, žurnālisti utt.).
- 2) Piesārņojuma tipu un apjoma noteikšana (ekologi, VAK).
- 3) Tehnisko līdzekļu ražošana (uzņēmumi).
- 4) Pārstrādes tehnoloģijas izstrādāšana (tehnologi) un uzglabāšana un pārstrādes nodrošināšana (Privatizācija un valsts uzņēmumi).
- 5) Juridiskais nodrošinājums (AP, MF, juristi) un ekonomiskais pamatojums (ekonomisti).

- 6) Savākšanas tīkla organizēšana, savākšana (municipalitātes, tirdzniecības uzņēmumi, firmas).
- 7) Piesārņojuma tipu un apjomu prognoze (sociologi, tehnologi, futurologi).
- 8) Pārtikas atkritumu konteineru projektēšana un ražošana (projektētāji, uzņēmumi).
- 9) Pārtikas atkritumu vākšanas realizācija, izveidojot savākšanas tīklu un nodrošinot pašu savākšanas procesu (municipālais vai privātu uzņēmums).

Ekoloģiskā stāvokļa aprindāšana, juridisko likumu izstrādāšana, kā arī atkritumu konteineru projektēšana prasītu apmēram pusgadu. Ekonomiskais pamatojums, tehnoloģijas izstrādne, prognozēšana arī prasītu 3-6 mēnešus. Projekta ieviešana praksē norisinātos 3-5 gados.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФИНАНСОВО-КРЕДИТНЫХ
МЕТОДОВ СТИМУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРО-
ДУКЦИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЛАТВИИ

Дальнейшее решение таких основных экономических вопросов в республике в ее статусе независимого государства как формирование потребительского и финансово-кредитного рынка, рынка рабочей силы, и что самое важное, — определение реального обмениваемого эквивалента затраченного труда в производстве товаров — как базы расчета количества национальной валюты в денежном обращении республики, требуют принципиально новых финансово-кредитных методов управления сбытом, производством продукции легкой промышленности. Круг проблем, очерченный в рамках проведенного ретроспективного анализа в статье, затрагивает исследование вопросов соответствия изменившихся условий при новых методах финансирования, кредитования, реорганизации банковской системы выпуске качественной продукции легкой промышленности как основы конвертабельности введения в обращение собственных денежных знаков.

Задачей первоочередной важности является удовлетворение возрастающего спроса населения на высококачественные и разнообразные товары народного потребления. По предварительным изметкам, розничный товарооборот в 1990 году должен был достигнуть 435 млрд. рублей или увеличиться по сравнению с базовым периодом на 40 млрд. рублей или 10,1%. Такого крупного прироста производства и продажи товаров за год бывшие республики СССР еще не планировали. (Для сравнения: за период с 1985—1988 годы товарооборот возрастал в среднем примерно на 15 млрд. рублей). Вместе по расчетам бывшего Госплана СССР и Министерства финансов СССР эмиссия денег в 1990 году, хотя и должна быть в 2 раза меньше, чем в предшествующем году, однако составила 25 млрд. рублей. Главной причиной инфляционных процессов являлась недостаточность товарных фондов, необходимых для обеспечения растущих денежных доходов населения и наполняемости рубля, которая является самой низкой за последние годы: денежные доходы населения в среднем за текущие 5 лет за год возрастали на 6,9%.

что в 1,5-2 раза выше темпов национального дохода всего бывшего СССР. Как представляется, это связано было с появлением зон высокой доходности - кооперация, индивидуальный труд, арендный подряд, акционерные объединения, и с массовыми пересмотрами ставок и складов, и с тем, что в условиях хозрасчета ликвидировались или по крайней мере ощутимо повышались "потолки" заработной платы. Выплата денежными знаками существенно опережала растущие цены и объем розничного товарооборота.

За длительное время в экономике легкой промышленности сложилось много нерешенных проблем. Значительная масса неудовлетворенного платежеспособного спроса обеспечивала в условиях "полного хозрасчета и самофинансирования" спокойную жизнь предприятиям, никак не заинтересованным в достижении высоких потребительских свойств изделий и снижении цен. Медленно развивалась оптовая торговля средствами производства, отсутствовали радикальные сдвиги в материально-техническом обеспечении. Проблемы развития легкой промышленности осложнялись также отставанием уровня оплаты труда работников государственных предприятий в отрасли от уровня зарплаты в других отраслях народного хозяйства и в кооперативах. Не отлажены были важные связи между различными элементами хозяйственного механизма, регулирующего порядок формирования и использования доходов объединений и предприятий.

Создавшееся положение с потребительскими товарами давало возможность предприятиям наращивать финансовые результаты и оплату труда в первую очередь не за счет реорганизации производства и экономии материальных затрат, выпуска высококачественной и необходимой потребителям продукции, а за счет опережающего роста цен, наращивания объемов, изменений в ассортименте. Заинтересованность предприятий в наращивании реализации с индексом "Н" продукции и "Д" по повышенным ценам неблагоприятно отражалось на увеличении розничного товарооборота.

Начиная с 1984 года, когда недовольство работой предприятий легкой промышленности достигло пика, бывший Госкомцен СССР в порядке эксперимента утвердил список предприятий, которым разрешалось устанавливать временные цены на товары улучшенного качества. Тот эксперимент стал широкой практикой. Любое предприятие Минлегпрома имело право признавать (по решению своего художественно-технического совета) изделие "новинкой" и установить к прейскурантной цене над-

бавку до 15%. Еще более высокую надбавку - до 30% могла положить отраслевые художественно-технические советы в республиках и областях. И, наконец, надбавку свыше 30% могли устанавливать республиканские комитеты по ценам.

Из выручки от индекса "Н" предприятия получали 55%:

15% - на премирование своих работников и 40% в различные фонды. Поэтому план производства "новинок" постоянно перевыполнялся. Надбавки за это именовались временными, но срок их действия - два года (на фарфоро-фаянсовые изделия - три года¹). За такое время можно подготовить новую модель, которая тоже шла с индексом.

Выгодны для промышленников были договорные цены на товары, получавшие индекс "ОМ" - особо модные. Здесь потолок надбавок вообще не устанавливался - цена определялась по соглашению между производителем и торговлей. Теоретически она могла превышать прецедентную и вдвое и втрое. И в этом случае предприятие-производитель получал 55% от дополнительной выручки, остальные 45% шли в бюджет.

Рентабельность изделий, реализуемых по договорным ценам особо отмечалась в статистической сводке, как правило, в 3-4 раза выше, чем рентабельность аналогичных товаров, не имеющих индексов "Н" и не относящихся к категории особо модных. В условиях хоарасчета и самофинансирования предприятия держались за такой уровень рентабельности, любыми способами добиваясь индекса "Н" либо категории "особо модных". Средняя розничная цена особо модных тканей, обуви, чулочно-носочных изделий почти в 2 раза превышала средний уровень цен на аналогичные "простые" товары. Во-вторых, индексы "Н" и "ОМ" при устойчивом и всеобщем дефиците прикрывалась лишь частично, чисто косметическое изменение изделий. И, в-третьих, у предприятий пропадал интерес к производству дешевых изделий. Кризис роста выпуска изделий с индексами "Н" и "ОМ" практически совпадала с кривой падения производства дешевых товаров. В тот период в бывшем СССР насчитывалось 48 миллионов человек старше трудоспособного возраста. Причем из общего числа пенсионеров почти у 40% размер пенсии не превышал 60 рублей. Однако подавляющая часть товаров, предназначенных для лиц пожилого возраста, им просто уже тогда

¹ Фарфоро-фаянсовая подотрасль включается в отраслевую систему легкой промышленности.

ные поощрения - за выполнение в срок поставок, всевозможные доплаты за "особую модность", "молодежность", "новинку", то есть те самые "накрутки", которые не содержали в себе какого-либо дополнительного материального накопления. Отменив их, сохранился некоторое время индекс "Н" - главный источник, позволяющий предприятиям легкой индустрии безосновательно приращивать доход, не давая при этом ничего особенно нового и добротного, а торговле - успешно перевыполнять товароборот при том же количестве товаров. Доказательством этому является и то, что разрешалось в трикотажной, швейной и обувной подотрасли индекс "Н" присваивать изделиям, переведенным во второй сорт. В результате появлялись "товары улучшенного качества второго сорта". Дело ведь не только в том, какие цены установлены на те или иные товары, а в том, соответствует ли цена его потребительским свойствам.

Анализ, проведенный по легкой промышленности Латвии на ее объединениях и предприятиях, показал систематический рост сверхнормативных остатков товарно-материальных запасов, в числе которых находилась и готовая продукция. Так, сверхнормативные запасы готовой продукции составляли: на I.ОI.1981 г. - 0,7 млн.рублей или 3,1 % норматива, на I.ОI.1982 г. - 4,0 млн.рублей или 15,6 % норматива, на I.ОI.1983 г. - 5,0 млн.рублей или 19,4 % норматива, на I.ОI.1984 г. - 6,2 млн.рублей или 22,1 % норматива, на I.ОI.1985 г. - 5,2 млн.рублей или 16,9 % норматива. С 1987 года начинается заметное нарушение равновесия в товарно-денежной сбалансированности, которое отражается и на остатках готовой продукции на складах предприятий, их изготовляющих. Если сверхнормативные запасы готовой продукции в целом по Минлегпрому республики на I.ОI.1987 года составили 9,3 млн.рублей или 30,2 % норматива, на I.ОI.1988 г. - 4,9 млн.рублей или 15,6 % норматива, то уже в первом полугодии 1988 года у 25 предприятий и объединений из 29 в Латвии остатки готовой продукции были ниже норматива. Наибольший размер остатков готовой продукции за период с 1978 по 1989 год приходится на начало 1986-1987 годов или время результатов проведенного экономического эксперимента, новых методов хозяйствования. Экономический эксперимент, призванный добиться максимально-го выпуска высококачественных товаров, более гибкой перестройки производства на выпуск нового ассортимента товаров в соответствии со спросом и своевременным выполнением договорных обязательств показал, что за первое полугодие 1985 года остатки готовой продук-

ции увеличились на 9,5 млн. рублей и достигли 51,5 млн. рублей при нормативе 30,8 млн. рублей, в том числе сверхнормативные непрокредитованные банком запасы готовой продукции возросли в 2,8 раза и на 1 июня 1985 г. составили 14,7 млн. рублей или 47 % норматива. К концу года сверхнормативные непрокредитованные остатки готовой продукции достигли уже 15,2 млн. рублей или 50 % норматива.

Несмотря на то, что огромные запасы продукции находились на складах предприятий, товаров наиболее нужных, с заданными свойствами, параметрами, в необходимом ассортименте и поставленных в срок так и не хватало. Причиной оседания готовой продукции на складах явилось невыполнение первого условия эксперимента - формирование плана производства на основе заказов торгующих организаций. Данные обследования показали, что заключение договоров на поставку продукции в 1985 г. на большинстве предприятий завершено было только в I полугодии 1985 г. Несоответствие сроков формирования договоров на поставку продукции срокам составления производственного плана на трех предприятиях обусловило несогласованность плана производства товарной продукции суммарному объему подлежащей к поставке продукции. Производственный план выше заказов потребителей был на комбинате "Паризес комуна" - на 26,6%, Лиепайском галантерейном комбинате - на 16,7%, п/о "Латвия" - на 0,7%.

Условиями эксперимента предусматривалось выполнение обязательств по поставкам по групповому ассортименту и целом по договору. Вместе с тем интересы удовлетворения покупательского спроса требовали, чтобы в торговлю поступали товары конкретного ассортимента (типов, размеров, расцветок, фасонов, моделей и т.п.), согласно выданным к договорам спецификациям. В первом полугодии 1985 г. план по реализации продукции с учетом выполнения обязательств по поставкам не выполнил только Лиепайский галантерейный комбинат на сумму 0,8 млн. рублей. Между тем по данным Минторга республики по согласованному с торговлей ассортименту Минлегпрома СССР было недопоставлено товаров на сумму 5,9 млн. рублей, из них трикотажных изделий - на 2,3 млн. рублей, кожаной обуви - на 2,0 млн. рублей, швейных изделий - на 1,1 млн. рублей и текстильных товаров на 0,5 млн. рублей. Из общего объема недопоставленной в ассортименте продукции п/о "Маре" недопоставило трикотажных изделий на 2,0 млн. рублей, п/о "Пирмис Мэйс" - кожаной обуви на 1,1 млн. руб-

лей и г/о "Латвия" - швейных изделий на 1,0 млн. рублей.

Какая же продукция находилась в сверхнормативных остатках на складах объединений и не поступила в розничную сеть в соответствии с заключенными договорами и планами поставки? С очевидием, та, что не нужна была покупателям в тех условиях насыщения рынка.

О выпуске ненужной продукции свидетельствовало большое количество отказов торгующих организаций от выборки фондов и возврат продукции. Так, по состоянию на 1 июля 1985 г. остатки обуви, возвращенной торгующими организациями по одному только обувному объединению "Пирмайс майс", составили 650 тыс. рублей, а ранее возвращенная и исправленная продукция, не имеющая нарядов на сбт, числилась на сумму 782 тыс. рублей. Ухудшилось качество обуви и на объединениях "Даугава" и "Рекордс", где процент забракованной продукции достигал 20 %. Предназначенная покупателям продукция так и не нашла его, и практически предприятия работали на склад.

Между тем вся забракованная обувь вошла в ресурсы, исходя из которых рассчитывалось фактическое потребление в парах на душу населения. За сухими цифрами "валового подхода" стояли живые люди, 200 тысяч из которых, учитывая рациональную норму потребителя (3,6 пары в год на человека), не смогли себе купить в Латвии нужную обувь. Следует с сожалением отметить, что ситуация с обувью мало изменилась и в условиях работы на так называемом "полном хозрасчете и самофинансировании". Например, на обувном объединении "Пирмайс Майс" имелась уцененная обувь на сумму 773 тыс. рублей, а на складах возврат подлежащего частично возможной переделке составил 657 тыс. рублей.

Сверхнормативные остатки незавершенного производства по рассматриваемой отрасли республики состояли на 54 % из изделий, подлежащих переделке. В результате некачественного изготовления такой продукции предприятия вынуждены были прилагать большие усилия для устранения исправимого брака: производственные мощности, используемые для этих целей, а также для повторного контроля, проведения гарантийного ремонта, производство дополнительной продукции для компенсации брака составляли 10-12 % общей величины производственных мощностей. Зарубежные специалисты это явление называют "резервным предприятием".

Одним из важнейших направлений активизации использования кредитного механизма в целях усиления влияния на качество продукции является более тесная увязка методов кредитования с задачами повышения качества продукции. В этой связи дальнейшее совершенствование отношений банка с предприятиями легкой промышленности состояло в том, чтобы усилить способы кредитного воздействия, стимулирующего повышение качества продукции, расширение и обновление ассортимента выпуска таких товаров легкой индустрии, как различные виды тканей, одежды, обуви, бельевого и верхнего трикотажа, чулочно-носочных и многих других изделий.

Воздействие банка на улучшение качества производимой продукции могло проявляться в стимулировании кредитом затрат на улучшение технологии производства и материально-технической базы, повышение прочности и качества изделий, обновление ассортимента товаров народного потребления в соответствии со спросом покупателей. С участием банковского кредита мог осуществляться процесс проектирования и конструктивной разработки новых изделий. В процессе освоения выпуска новых изделий кредит авансирует затраты по планировке предприятий, переналадке оборудования и другие цели, связанные с организационной и технологической подготовкой производства.

Таким образом, осуществление мероприятий, повышающих качество продукции, предусматривало широкое применение банковского кредита. Однако следует отметить, что в легкой промышленности республики при кредитовании сверхнормативных ценностей, которые образовались в связи с изменением ассортимента выпускаемой продукции, сроков ее выпуска, прекращения выпуска устаревших изделий, не пользующихся спросом, и замена их новым, лучшего качества, участие кредита не получило должного распространения: ни одно из обследуемых предприятий не использовало кредит как источник дополнительных средств, связанных с затратами в повышении качества изделий. Причины этого были различны. Основными из них являлись отсутствие своевременной необходимой информации по расширению и обновлению ассортимента в финансовых службах и объединениях, недостаточно четкая организация финансовой работы совместно с планами, производственно-диспетчерскими и сбытовыми отделами при составлении кредитных заявок и прогнозировании правильного и полного учета потребностей в кредите.

Кроме того, кредитное воздействие на стадии кредитования сырья и материалов, предназначенных для выпуска высококачественных изделий, использовать эффективно трудно, поскольку неизвестно, какого качества будет произведена из них продукция. А когда продукция произведена, отгружена и уже оплачена, кредитный рычаг практически ничего сделать не может. Ответственность за оплату всех видов расходов в значительной мере возложена была тогда на Милсоцбанк, который в принципе выполнял роль плательщика, ослабляя тем самым действенность интересов покупателей товара.

К вышперечисленному необходимо отнести и специфические условия производства и выпуска продукции легкой промышленности. Дело в том, что внедрение в производство новых видов тканей, фасонов одежды, моделей обуви и т.д. через небольшой промежуток времени подвергается усиленному обновлению и широкой смене ассортимента. Ежегодное обновление ассортимента в системе легкой промышленности республики по видам продукции составляло: хлопчатобушажных тканей до 50 %, шелковых тканей - 60-65 %, шерстяных тканей - 45-50 %, трикотажных изделий - 40-50 %, швейных изделий - 50-60 %, обуви - 65-70 %, а детская одежда и обувь обновлялась на 75-80 %.

Естественно, что при этом процессе производства тесно связан с разнообразием, обновлением и улучшением ассортимента и к тому же предполагает выпуск высококачественных товаров, что порой бывает сложно установить, какие именно затраты и сверхнормативные остатки производственных запасов, незавершенного производства, готовой продукции непосредственно относятся к новым видам изделий. В свою очередь с этим связаны вопросы достоверности учета. При существующих формах бухгалтерской и статистической отчетности практически определить это невозможно. Это одна сторона.

Другая, на наш взгляд, - главная, заключается в следующем вопросе. Все ли сверхнормативные остатки готовой продукции являлись качественными и их образование определено было дополнительными затратами во времени на разработку образцов, освоение, утверждение цен и определение каналов сбыта? Так ли это на самом деле? Приведенные данные позволяли сделать вывод о том, что из этих видов продукции, находящиеся в избытке на складах,

изготовлены были с отступлением от стандартов, заказанного ассортимента, не пользовались покупательским спросом и тем самым определяли основную причину недопоставок и затоваривания складов предприятий как возвращенной готовой продукцией, так и сырьем и материалами, завезенными для их изготовления. Как показало исследование, накопление таких товаров никоим образом не связано с улучшением их свойств и обновлением ассортимента.

Выработка бракованной продукции, ее залеживание на складах служило примером того, когда стоимость общественного продукта находилась в противоречии с его потребительной стоимостью, хотя производством предусматривался выпуск конкретной, необходимой обществу продукции.

Реализация товара должна обязательно сопровождаться признанием заложенной в ней потребительной стоимости. Если потребительские стоимости не могут быть реализованы, то не может быть реализована и меновая стоимость, что является потерей стоимости общественного продукта. Известный тезис - "продажа важнее купли", предполагает, что если в течение известного времени потребительские стоимости не вступают в сферу производительности или индивидуального потребления, смотря по тому, каково их назначение, если, другими словами, они не будут проданы в течение определенного времени, то они портятся и вместе со своей потребительной стоимостью утрачивают свойства быть носителями меновой стоимости. Меновая стоимость сохраняется лишь посредством этого постоянного обновления товарного тела.

Продолжающиеся факты нарушения договорной дисциплины в системе Минлегпрома Латвии привели к уплате штрафных санкций, к прямым потерям из прибыли. За 1987 год торговыми организациями прекращалась приемка продукции по 39 наименованиям от 12 предприятий и объединений легкой промышленности республики. Договорная дисциплина и основной оценочный показатель объема реализации с учетом обязательств по поставкам выполнен был лишь на 99,2 % и 5 предприятий недопоставили продукции на сумму 15,7 млн. рублей. Из 20 основных видов продукции план не выполнен был по 4 позициям, не обеспечено выполнение задания по выпуску товаров для детей, не удовлетворен спрос по возрастным группам населения. В 1988 году объем производства обуви для молодежи составил 35 % потребности торговых организаций, для психиков людей произ-

водство такой обуви вообще не было налажено. Однако, несмотря на уменьшение количества выпускаемых для населения товаров, планы по объему производства, прибыли выполнялись и даже перевыполнялись. В этом проявлялся диктат валовых показателей натуральными, возможность получения прибыли за счет завышения цен производимых товаров, т.е. вся несуразность социалистической экономики.

Все это наталкивало на поиск в рамках нового хозяйственного механизма, создавшегося в республике в то время на базе ее "экономической самостоятельности", возможности полнее удовлетворить покупательский спрос населения. Была сделана попытка установить стабильные на пятилетку республиканские объемы поставок товаров легкой промышленности по ассортименту (тем более, что с 1989 года весь ассортимент дешевых изделий - для детей, молодежи, лиц пожилого возраста включался в государственный заказ). А все, что выработано сверх объемов, полностью оставлять в распоряжении местного рынка, что соответствовало бы и принципам регионального самфинансирования и самокупаемости. Кроме того, органично дополнилось предыдущее предложение тем, что разрешалось оставлять для реализации на местах новые товары в течение первого года их выпуска. Это не только должно было стимулировать обновление ассортимента изделий в республике, но и способствовало бы обеспечению выполнения кассового плана, сдерживанию в какой-то степени эмиссии денег и сбалансированности территориального кредитного планирования.

Выбор партнера, борьба за покупателя, ценообразование, отражающее все-таки общественно необходимые издержки производства и реализации продукции, - важные составляющие того, что подразумевается под рынком. Рынком, при котором спрос и предложение уравновешивают друг друга, а равновесие условием приобретения продукции становится платежеспособность потребителя. Не могло быть такого рынка и не состоялся ни полновесный хозрасчет, ни радикальная экономическая реформа в целом, базирующаяся на четком разграничении форм собственности и их принадлежности и владении в республиках.

В целом по бывшим респ. лицам СНГ по сообщению Госкомстата СССР в 1989 году предприятиями легкой промышленности не обеспечено выполнение государственного заказа по тканям хлопчатобумажным (недодано 57 млн. м²), шерстяным (8,2 млн. кв.м), льняным и пенько-джутовым (5,4 млн. кв.м), трикотажным (20 млн. шт.), обуви (15 млн. пар).

Каждое шестое предприятие бывшего Минлегпрома СССР не справилось с договорными обязательствами. Ими не поставлено продукции и товаров на 0,6 млрд. рублей.

Отрасль в тот период до конца не перешла на условие формирования плана производства в зависимости от запросов торговли, в то время как раз и должно явиться судебное усилие роли договора при сокращении не оправдавшего себя директивного планирования: на ряде предприятий формирование планов производилось по-прежнему, в зависимости от производственных и сырьевых возможностей, и поэтому спрос удовлетвориться и не мог. В соответствии с Комплексной программой развития производства товаров народного потребления и сферы услуг на 1986-2000 годы в легкой промышленности страны выпуск продукции в 1990 году предстояло довести до 103 млн. рублей и в 2000 году до 142 млн. рублей (в розничных ценах) против 85 млрд. рублей в 1985 году. Однако в эту программу в Латвии вносились существенные изменения в сторону ее уменьшения. План, например, 1987 года по производству товаров народного потребления был установлен ниже первоначального задания этого периода на 54 млн. рублей. Аналогичное положение сохранялось в 1988 году, в котором сокращение выпуска товаров народного потребления составило 45,3 млн. рублей. Такая же тенденция сохранилась и в 1989 году.

Все это не могло не сказаться на процессе денежного обращения республики, дисбалансе рынка товаров легкой промышленности, росте вынужденных сбережений трудящихся. Остатки вкладов населения республики в Сберегательном банке республики в 1989 году составили свыше 3 млрд. рублей и вернуть их в оборот Минлегпром Латвии не смог.

Кроме того, крайне неудовлетворительно обстояли дела с качеством продукции. Например, в объединении "Ригас Текстилс", "Ригас мануфактура" оптовыми базами возвращались на исправление каждый десятый метр шерстяных и льняных тканей при общей их недопоставке покупателям.

Непроизводительные расходы-штрафы за 1989 год составили 18,7 млн. рублей и по сравнению с 1988 годом возросли на 10,6 млн. рублей или более чем в 2 раза. Эту печальную динамику на возрастание можно проследить с начала этапа поиска самостоятельных решений в производстве и реализации легкой промышленности республики: за выпуск продукции низкого качества в первом полугодии 1985 года объединениями и предприятиями уплачено штрафных санкций в сумме 1163,0 тыс. рублей, что выше соответствующего периода 1984 года на 40 %. За нарушение договорных обязательств-недопоставку в заданном ассортименте штрафных санкций уплачено 2786 тыс. рублей, или на 22 % больше, чем в первом полугодии 1984 года. Невыполнение хозяйственных договоров, нарушения ассортимента и выпуск продукции низкого качества приводят к значительному "проеданию" прибыли в размере непроизводительных расходов, основную долю в которых (в среднем до 75 %) занимали уплаченные штрафы.

Справедливо отметить и тот факт, что невыполнение плана в ассортименте, недопоставки связаны в какой-то мере с отсутствием необходимого сырья и материалов, их недополучением у смежников. При этом отрасль предъявляла за срыв поставок штрафы по оптовым ценам, а платила торгующим организациям по розничным. В результате создались неравные условия стоимостной компенсации из-за несоизмеримости цен. Так, например, за I кв. 1988 года заплаченные штрафные санкции составили 2,7 млн. рублей при полученных 1,5 млн. рублей, а за 1987 год компенсация в сальдо штрафных санкций составила 9,5 млн. рублей или половину уплаченных сумм торгующим организациям.

Система мер кредитного воздействия на качество продукции включала в себя такие меры, как отказ в выдаче кредита под некачественное сырье, гоступившее от поставщиков, и под готовую продукцию, изготовленную из этого сырья, а также под ценности, не обеспеченные надлежащими условиями хранения. Кроме того, в состав мер кредитного воздействия на повышение качества продукции, кроме прекращения выдачи кредита под некачественную продукцию, входило сокращение кредита под расчетные документы в пути посредством увеличения размера скидки на некредитуемые элементы на величину отказов от акцента платежных требований, поступивших от покупателей в предыдущем квартале. В целях усиления воздействия кредитного механизма на качество изготавливаемой

продукции банку также предоставлено было право самостоятельно, без согласия покупателя, переводить поставщика, допускающего изделий, не соответствующих условиям договору, на оплату продукции лишь ее приемки по качеству. Однако, изучение этого вопроса показало, что ограничение действия этой санкции сроком до 6 месяцев не позволило добиться позитивных сдвигов. Кроме того, одна и та же продукция, но отгруженная в разные регионы страны по целому ряду субъективных факторов, определяющих необходимость ее приобретения в данный момент (сезонность, насыщенность рынка местными изделиями, их качество относительно аналогичных товаров других республик, национальные особенности и т.д.) может пользоваться повышенным спросом у одних покупателей и в то же время иметь ограниченный сбыт у других. Поэтому непоследовательное применение данной санкции, как свидетельствовала практика механизма кредитного стимулирования повышения качества, не достигало цели. Таким образом, имеющиеся в распоряжении банков меры экономического воздействия, применяемые в процессе кредитования производства продукции легкой промышленности, предотвращению выпуска некачественных, неходовых товаров не способствовали, что нельзя признать исчерпывающим суть дела.

Перечисленные факты говорят о том, что ни организационно, ни методически как к проведению эксперимента, так и к работе на "полном хозрасчете и самофинансировании" легкая промышленность республики не была подготовлена, особенно в области формирования плана производства. При всей важности показателей роста объема производства и соблюдения объемов поставок, они для системы хозрасчетных отношений в отрасли не могли являться окончательными.

Поставка товаров означает не только их доставку в торговую сеть. Она включает и такие необходимые предпосылки, как выяснение покупателем соответствия их объема, потребительских свойств условиям договора и их оплату. В акте реализации, в метаморфозах Д-Т и Т-Д непосредственно скрещиваются интересы двух сторон и осуществляется их взаимосвязь. На данной стадии воспроизводственного процесса происходит превращение одной формы стоимости - товарной - в другую - денежную. Однако при этом происходит не только превращение формы стоимости в товарную или денежную, но и передача продавцом покупателю потребительской стоимости товара, приобретаая которую покупатель проверяет все ее

потребительские свойства. Именно при совершении этого обмена, требующего определенного времени по ряду организационных условий, появляется возможность взаимной проверки обязательств и требований сторон: для покупателя - соответствие приобретаемого товара условиям договора, а для поставщика - готовности покупателя к оплате данного товара.

Однако возможности, заложенные в рассматриваемом важном узле экономических отношений, как показывает опыт организации расчетно-кредитных отношений с хозорганами, не отвечают новым задачам повышения качества выпускаемой продукции. Движение отгруженной продукции и инкассирование счетов на ее оплату - два обособленных процесса. Как правило, передача поставщиками счетов покупателю опережает поступление продукции. Путем только визуального ознакомления предъявляемых к оплате счетов поставщиков, до поступления и развозки непосредственно самого товара, покупатель практически лишен возможности давать объективную оценку его качества. В этом звене экономических отношений важная воспроизводственная пропорция - между обмениваемой партией произведенных товаров и величиной денежных средств, направляемых на ее оплату, как представляется, лишена должного соответствия.

Один из шагов попытки исправления создавшейся ситуации - введение с 1 января 1987 года государственной приемки продукции. Практика последних лет подтвердила простую истину: чем меньше команд следует сверху, тем активнее вводятся в действие экономические рычаги. И тем решительнее надо избавляться от всего надуманного. Сложно отказаться от тех ведомственных структур, которые создавались многие годы действия административно-командной системы, и, к сожалению, созданы уже в последние годы. Госприемка не оправдала себя и не могла оправдать. Отвечать за качество должны сами производители - отвечать рублем. А оценивать качество необходимо мерками, принятыми в мировой практике посредством сертификации продукции, подтверждения ее соответствия требованиям определенных стандартов.

Это требовало значительного усиления действенности влияния хозоргана - покупателя на поставщика через кредитно-расчетное обслуживание, что позволит достичь большей сбалансированности отдельных сторон сф. мн. обращения, а точнее - происходящих в ней процессов обмена и реализации. Как представляется, этого

можно было достичь путем перехода на предварительный акцепт покупателем не счетов поставщиков, а самой продукции. Своевременность предъявления к оплате счетов могло стимулироваться начислением в пользу поставщика штрафа или пени. Но для предприятий легкой промышленности, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье (хлопчатобумажная и шерстяная отрасли), применение этой формы расчетов могло быть использовано лишь в виде санкции при необходимости, поскольку заготовительные организации оплачивали сырье безлимитно и независимо от состояния расчетов.

Преимуществом предполагаемого порядка акцепта или так называемого "акцента товаров" должно было являться усиление дисциплинированности не только поставщика, но и покупателя в части своевременной разбраковки и передачи в торговлю поступивших товаров. Таким образом, данная форма расчетов призвана была стимулировать ускорение движения товаров, что не могло повлиять на увеличение кредитных ресурсов, а произошла лишь их трансформация в сферу обращения.

Тот период времени, когда легкая промышленность была переведена после экономического эксперимента на новую систему планирования, а затем на полный хозрасчет и самофинансирование с самостоятельным использованием возможностей товарно-денежных отношений — право определять объем поставок, цены и надбавки по многим товарам, размер капитальных вложений, — давно закончился. Но все же решение коренных задач — резкого улучшения качества продукции, увеличения объема производства и его технического уровня не было достигнуто и потребовало принятия централизованных плановых мер. На начало 1990 г. выделялись значительные капитальные вложения — около 20 млрд. рублей, из которых 6,5–6,9 млрд. рублей были государственные централизованные капитальные вложения, а 13 млрд. рублей — долгосрочные кредиты банка и средства ФРИНТ.

Исследуя причины отмеченных негативных явлений, наряду с субъективными факторами (выявленные недостатки в использовании материальных и финансовых ресурсов), хотелось бы обратить внимание еще на одну сторону вопроса, связанную с качеством продукции отрасли легкой промышленности республики, — ее техническую отрасль: за последние десятилетия до 1988 года на новое строительство средства отрасли не выделялись, а полученные средства на техническое перевооружение и поддержание действующих мощностей

предприятий, часть из которых строилась еще в начале века, должным образом не использовались. За анализируемый период освоение объема капитальных вложений лишь в 1984 году составило 94 %.

Вместе с тем в тот период существенно были расширены возможности получения предприятиями кредита на мероприятия по повышению технического уровня производства, внедрению автоматизации и комплексной механизации, прогрессивных технических процессов и т.д. При этом кредит предоставлялся сверх лимита государственных капитальных вложений. В течение X и XV пятилеток долгосрочный кредит в размере 0,7 млн. рублей был использован лишь в 1983 году на одном предприятии республики по расширению производства шелковых, корсетных тканей, которые в то время, как отмечалось, составляли основную массу нереализованной продукции.

В условиях проводимого эксперимента практика использования долгосрочного кредита не изменилась. Преимущества нового механизма использования ресурсов в условиях хозрасчета позволяли отрасли заработать средства для технического и социального развития предприятий. Однако техническая реконструкция затруднена была отсутствием на рынке современного высокопроизводительного оборудования, в результате чего не обеспеченные материальными ресурсами заработанные средства спецфондов оседали в остатках, способствуя еще более создавшейся разбалансированности в экономике. Кроме того, в план подрядных работ Министрства Латвии включалось лишь до 60 % программы, необходимой для легкой промышленности республики. План капиталовложений и строительно-монтажных работ, например, в 1986 году распределен был по кварталам неравномерно и годовой лимит по капитальным вложениям в 50 млн. рублей за полугодие был освоен лишь на II млрд. рублей, в том числе по строительно-монтажным работам на 3 млн. рублей при плане - II,9 млн. рублей. Ввод в действие освоенных фондов при планируемом размере 5,9 млн. рублей практически составил 4,9 млн. рублей.

Из-за необеспеченности технической документацией не осваивались запланированные объемы долгосрочных кредитных вложений. Предприятия и объединения легкой промышленности республики не использовали предоставленную с 1987 года возможность получения льготы использования долгосрочных кредитов в размере до 75 %

стоимости строительства жилых домов, детских дошкольных учреждений, объектов соцкультбыта. Отрасль также не пользовалась долгосрочными кредитами под мероприятия, связанные с расширением производства. На основании этого можно убедиться, что несмотря на известные недопустимые потери в использовании авансированных в процессе выпуска и реализации продукции средств, объединения и предприятия легкой промышленности не испытывали особых сложностей с изысканием денежных ресурсов, гораздо острее стояла проблема с возможностями их "отозаривания".

Нужен влиятельный спрос и внушительное предложение на рынке средств производства, взаимно воздействующие друг на друга и сбалансированные, в противном случае - трясина дефицита будет подталкивать дополнительный спрос как на сами средства производства, так и на предметы потребления. Это объективно усиливает инфляционные процессы и товарно-денежную разбалансированность экономики. При существующей кабинетной системе ценообразования, отвергающей всякие рыночные отношения, при бесполезном контроле как за спросом, так и за предложением, сбалансированность экономических процессов остается туманной перспективой.

Частая сменяемость ассортимента и постоянное изменение спроса в отраслях легкой промышленности являлись причиной образования на складах ненужных и излишних материальных ценностей, предназначенных на изготовление уже снятой с производства продукции. Такие запасы выделялись до 1988 года в самостоятельный объект кредитования на условиях заключения с ссудополучателем кредитных соглашений и уплатой повышенной (8 % годовых) платы за кредит. В соглашениях фиксировались обязательства предприятий по использованию в производстве или по реализации готовых запасов товарно-материальных ценностей и указывалось, какие именно меры обеспечивают использование таких видов товарно-материальных ценностей, а также сроки снижения запасов и погашения ссуды, которая выдавалась сроком до одного года. С введением в действие новых правил кредитования по созакупности материальных запасов и производственных затрат неликвидные запасы не выделяются в самостоятельный объект кредитования. Производимое в настоящее время исключение из обеспечения кредита залежалых материальных ценностей не решает проблемы их образования на предприятиях и объединениях легкой промышленности. Поэтому этот вопрос сохраняет свою актуальность и сегодня.

Хозорганы по-разному подходят к имеющимся критериям определения таких запасов. Так, одни предприятия за основу оценки могут брать продолжительность пребывания запасов на складах (когда движение остатков не происходит, обычно в течение 6 месяцев), другие - состояние их качества и, наконец, третьи - нормальную длительность оборота запасов по группам. Как представляется, это объясняется тем, что вид кредитования объединял следующие объекты: сверхплановые или излишние запасы, образование которых связано с их сверхплановой или досрочной поставкой; ненужные, залежалые или неходовые материальные запасы, созданные из-за потери качества или изменений их свойства, что исключает дальнейшее применение таких ценностей по их назначению, но предполагает возможность их переработки на других предприятиях.

Следует отметить, что возможности использования этого кредита предприятиями легкой промышленности республики в полной мере не реализовались, и его отмена была вполне закономерна. Динамика остатков по данному виду кредита в общей суммарной задолженности в оборотные средства за исследуемый период показывает устойчивое снижение удельного веса кредита под сверхплановые и излишние ценности в объеме краткосрочных вложений с 5,1 % до полного его исчезновения, тогда как фактическое наличие неходовых запасов составляло не менее 20 % всех сверхнормативных остатков.

Проверка материального хозяйства, проведенная на обследуемых объединениях и предприятиях в тот период, позволила выявить ненужных и излишних материальных ценностей в значительных количествах, не показанных в форме ИБ-СН "Отчета о наличии и реализации сверхнормативных и используемых ценностей" или в действительности не соответствующих указанной в ней сумме. Например, на объединении "Ригас мануфактура" выявлено было на складах таких ценностей на сумму 1,2 млн. рублей, а по форме ИБ-СН числились 93 тыс. рублей, на другом объединении "Рекордс" обнаружено было ненужных материальных запасов на сумму 117 тыс. рублей, наличие которых ни в одной форме статистичности не указывалось. Аналогичное положение дел характерно было и для ряда других предприятий системы Минлепрома ДССР. За период с начала 1987 года и до 1989 года неходовые и залежалые товарно-материальные ценности остались на неизменном уровне и составляли в целом по отрасли бо-

лее 2 млн. рублей - это в основном на фирме "Латвия", обувном объединении "Пирмайс Майс" и на кожевенном комбинате "Сомдарис" и т.д.

Как показала изучение этого вопроса, создавшееся положение объяснилось тем обстоятельством, что запрашиваемые лимиты кредитования были, как правило, ниже действительной потребности, так как зависели не от фактических размеров таких запасов, исчисляемых на основе карточек складского учета, а от показанных по отчетности форм ИБ-СН. В последней графе этой формы указывались предъявляемые к перераспределению через систему Госснаба сверхплановые запасы, представляющие собой лишь ту часть номенклатурных ценностей, которая совершенно не пригодна к дальнейшему использованию на данном производстве и поэтому нуждалась в помощи по их реализации от отдела материальных фондов вышестоящей организации и территориального органа Госснаба. Такой подход к оценке состояния излишних и ненужных запасов не мог давать объективную характеристику их фактического размера, что подтверждается приведенными фактами проверки материального хозяйства.

Остальная же, не учтенная в статистической отчетности часть таких материальных запасов, затушевывалась в общей массе сверхнормативных остатков, беспрепятственно принималась в обеспечение ссудной задолженности материальных запасов и производственных затрат или покрывалась вместе предусмотренного ранее целевого кредитования. Тут со стороны хозорганов преследовалась следующая цель и выгода.

- во-первых, чем меньше указано неликвидных ценностей, не принимаемых в обеспечение кредита, тем больше размер его использования;
- во-вторых, существенная разница в выплате ссудного процента делала альтернативу решенной;
- и, наконец, в-третьих, немаловажное влияние оказывал тот факт, что, если рассматриваемые запасы числились в "сверхнормативных запасах", то по ним вималась плата за фонды 6 %, а при их кредитовании - 8 %.

В данном случае в практике хозяйствования создавалась ситуация, при которой связь между возникающей потребностью в заемных средствах и желанием в ее удовлетворении полностью зависела от степени влияния хозяйственных интересов ссудополучателя. Не види

и методы кредитования и на их основе сложившийся механизм воздействия и стимулирования должны создавать такие условия, при которых предприятия были бы заинтересованы в наиболее рациональном вложении и использовании заемных средств как с позиций общества в целом, так и каждого хозяйственного звена. Поэтому для решения поставленного вопроса предлагалось следующее: в случае выявления ненужных и некачественных запасов, которые кредитовались на общих условиях, необходимо было не только принимать в обеспечение ссудной задолженности, но и взимать применяемую ныне повышенную процентную ставку - 15 % годовых за весь период нецелевого использования кредита. Такая мера воздействия путем дифференциации процентных ставок и непосредственной увязки платы за кредит с механизмом его стимулирования должна была бы способствовать усилению ответственности предприятий за целевое использование банковских средств.

Опосредуя процесс производства с момента формирования производственных запасов до отгрузки готовой продукции и реализации, воздействие банковского кредита при работе отрасли легкой промышленности на полный хозяйственный оборот должно было быть направлено на всестороннее и повседневное влияние на качество изготавливаемой продукции, служащей обеспечению ссуд. В этой связи следует отметить, что применяемый кредитный метод дополнения норматива оборотных средств, влияние которого на образование товарно-материальных запасов в легкой промышленности велико, являлся единственным видом ссуды в легкой промышленности, которая предоставлялась под готовую продукцию. Проведенный анализ состава запасов готовой продукции позволил сделать вывод о том, что кредитом под прирост норматива покрывались сверхнормативные запасы готовой продукции, которая весьма далека от качественного, заказанного и отвечающего покупательскому спросу товара. В целях предотвращения вовлечения кредита под прирост норматива в покрытие недоброкачественной и неходовой продукции, не выбираемой или возвращаемой из-за несоответствия ассортименту и брака, необходимым было снимать с кредитования:

- 1) по статье "готовая продукция" - всю сумму возвращенных изделий за определенный установленный период;
- 2) по статьям "сырье и основные материалы" и "незавершенное производство" - количество возвращенной продукции в процентном соотношении к общему выпуску за тот же период.

Следовало бы устранить и такой недостаток, как отсутствие сведений об оценке товаров. Конечно, можно было использовать материалы органов Госарбитража, Госинспекции по торговле и качеству, Госинспекции стандартов о запрещении выпуска отдельных видов изделий. Однако данные о некачественно выпущенной продукции всегда были получены значительно позже, когда кредит уже предоставлен. Поэтому результативность проводимой учреждениями Госбанка работы по воздействию и стимулированию выпуска качественной продукции, экономии на этой основе всех видов ресурсов во многом зависела от получения оперативной и достоверной информации о наличии сверхнормативных остатков готовой продукции на складах, о поступлении возвращенных товаров от торговых организаций, о составе оцененных и неликвидных изделий.

Нельзя, конечно, полностью утверждать, что приведенная количественная характеристика по Латвийской республике целиком отражает анализируемые явления во всей легкой промышленности в условиях ее статуса - независимого государства. Она может не охватывать все ее стороны и особенности. Вместе с тем проведенный анализ, результаты и выводы из которого здесь изложены, могут оказать определенную помощь в дальнейшем воздействии финансово-кредитного механизма на качество выпускаемой продукции легкой промышленности в условиях, когда республика переходит на расчет по мировым ценам как за все виды потребляемого сырья, так и за сбыт своей продукции на Восток.

Переход на рыночные отношения характеризуется широким процессом демонтажа государственной и появлением различных других форм собственности (табл. I), при которых основой функционирования являются минимальные издержки производства и реализации, получение достаточной прибыли для личного и производственного потребления. Эти параметры экономического интереса служат основой побудительным стимулом к производству и сбыту качественного товара, в т.ч. и от производства легкой промышленности.

Легкая промышленность является одной из старейших отраслей промышленного производства в Латвии. Первые предприятия мануфактурного типа возникли в этой отрасли еще в конце XVIII века. Это были кожевенные мануфактуры, которые располагались под Ригой и в Елгаве, а затем были организованы шерстоткацкие мануфактуры. Особенно много фабрик, выпускающих шерстяные, хлопчатобумажные и льняные ткани, обувь и другие изделия легкой промышлен-

ности, появились в последней четверти XIX и в начале XX веков. В настоящее время легкая промышленность Латвии характеризуется многоотраслевой структурой производства, и все промышленные предприятия, входящие в ее состав, распределяются между 14 самыми разнообразными отраслями. Поэтому дальнейшее становление и развитие этой индустрии, исторически присущие республике, в условиях, принципиально отличных от централизованного управления и перераспределения, представляет несомненную актуальность и интерес.

Таблица 1.
Распределение регистрируемых в 1991 году
предприятий по формам предпринимательской
деятельности и капиталу

Форма предпринимательской деятельности	Количество предприятий		Основной капитал	
	число	%	тыс. руб.	%
1	2	3	4	5
Общество с ограниченной ответственностью (O.O.O.)	3051	57,67	646	3,46
Государственное предприятие	1054	19,92	14678	78,65
Частное предприятие	453	8,56	0	0
Совместное предприятие - O.O.O.	337	6,37	286	1,54
Акционерное общество	117	2,21	947	5,08
Филиал предприятия	116	2,19	1719	9,21
Предприятие органов самоуправления	66	1,25	130	0,70
Общественная организация	26	0,49	31	0,17
Общество пайщиков	20	0,38	59	0,32
Государственное арендное предприятие	14	0,26	67	0,36
Командитное общество	13	0,25	40	0,22
Представительство	8	0,15	3	0,02
Договорное общество с полной ответствен.	4	0,08	34	0,18
Совместное предприятие-акционерное общество	3	0,06	12	0,07
Общество с дополнительной ответственнос.	3	0,06	3	0,02
Кооперативный спортивный комплекс	1	0,02	1	0,01
Арендное предприятие	1	0,02	0	0
Религиозное общество	1	0,02	0	0
Кооперативное общество взаимного страхов.	1	0,02	0	0
Бездоходная организация	1	0,02	0	0
ВСЕГО	5290	100,00	18663	100,00

Распределение регистрируемых в 1991 году
предприятий по формам предпринимательской
деятельности и капиталу

Форма предприним. деятельность	К-во предпр.		Основной капитал	
	число	%	тыс. руб	%
Биржа - акционерное общество	2	28,57	21	82,16
- О.О.О.	5	71,43	4	17,84
Банк - акционерное общество	8	80,00	266	99,06
- филиал	1	10,00	2	0,93
- государственное предп.	1	10,00	0	0,01

НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ
НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Научные труды

Том 572

Рецензента: Л.Сергеев, д-р экон.наук, декан инж.-экон.ф-та
Латвийского Авиационного Ин-та;

И.Леймане, канд.хим.наук, ст.науч.сотр. Ин-та
химии древесины АИ Латвии;

М.Руклика, канд.биол.наук, главн.науч.сотр.
Ин-та микробиологии АИ Латвии.

Редакторы: И.Скардо, Н.Терентьева, Л.Паэгле
Технический редактор С.Линина
Корректор И.Балоде

Послано в печать 10.03.1992. ф/о 60x84/16.
Бумаги №3. 13,0 физ.печ.л. 12,1 усл.печ.л. 10,0 уч.изд.л.
Тираж 300 экз. Рег.уд.№ 2-0265. Зк.№ 190 Цена 4.60

Латвийский университет
226038 Рига, С. Райниса, 19
Оттислено на ротационной ДУ
226050 Рига, ул. Калева, 43