

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**YOQILG'I ISHLAB CHIQARISH VA ORGANIK BIRIKMALAR
TEXNOLOGIYASI FAKULTETI**

SELYULOZA VA YOG'OCHSOZLIK TEXNOLOGIYASI KAFEDRASI

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari prorektori

2009 yil “__” _____

YOG‘OCHSHUNOSLIK ASOSLARI

fanidan

MA'RUZALAR MATNI

TOSHKENT - 2009

Annotatsiya: "Yog'ochshunoslik asoslar" fanining ma'ruzalar matnida 5522600 - Yog'ochsozlik sanoati texnologiyasi, mashinalari va jihozlari yo'nalishiga oid yog'ochning tuzilishi, kimyoviy, fizikaviy va mexanik xususiyatlari, yog'ochda uchraydigan nuqsonlar, yog'och mahsulotlarining turlari, yog'ochni tilish jarayonlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Tuzuvchi: Xabibullaev R.A. – TKTI “Sellyuloza va yog‘ochsozlik texnologiyasi” kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi

Taqrizchi: Maxsudov Y.M. – TKTI “Sellyuloza va yog‘ochsozlik texnologiyasi” kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

Sayfutdinov R.S. – TKTI “Sellyuloza va yog‘ochsozlik texnologiyasi” kafedrası mudiri, texnika fanlari doktori, professor.

Ma'ruzalar matni fanning 2009-2010 o'quv yili uchun ishchi o'quv dasturi asosida ishlab chiqildi.

Ma'ruzalar matni “Sellyuloza va yog‘ochsozlik texnologiyasi” kafedrasining 2009 yil “25” avgustdagi 1-sonli majlisida ko‘rib chiqilib, fakultet Ilmiy-uslubiy Kengashida ko‘rib chiqish uchun tavsiya qilindi.

Ma'ruzalar matni “Yoqilg‘i ishlab chiqarish va organik birikmalar texnologiyasi” fakulteti Ilmiy-uslubiy Kengashining 2009 yil “27” avgustdagi 1-sonli majlisida tasdiqlashga tavsiya qilindi.

MUNDARIJA

1-ma'ruza. Kirish	4
2-ma'ruza. Daraxtning asosiy qismlari. Yog'ochning makroskopik tuzilishi...	11
3-ma'ruza. Yog'ochning mikroskopik tuzilishi.....	20
4-ma'ruza. Yog'ochning kimyoviy tarkibi va asosiy moddalari.	26
5-ma'ruza. Yog'ochni kimyoviy ishlash.....	31
6-ma'ruza. Yog'ochning tashqi ko'rinishi. Yog'ochning namlikka bo'g'liq xususiyatlari.	36
7-ma'ruza. Yog'ochning zichligi, suyuqlik, gaz, issiqlik, elektr va tovush o'tkazish xususiyatlari.	44
8-ma'ruza. Yog'ochning mexanik xususiyatlari.	47
9-ma'ruza. Yog'och nuqsonlari. ko'zlar va yorilishlar.....	51
10-ma'ruza. Yog'ochning shakliy va tuzilish nuqsonlari.	58
11-ma'ruza. Yog'ochning kimyoviy, zamburug'li, biologik va mexanik nuqsonlari.	68
12-ma'ruza. O'rmon tovarshunosligi.....	76
13-ma'ruza. Yog'och mahsulotlari.	81
TEST SAVOLLARI	85

1-MA'RUZA. KIRISH

Ma'ruza rejasi:

1. Fan bo'yicha umumiy ma'lumotlar.
2. Yog'och va uning asosidagi mahsulotlarning hayotda qo'llanilishi.

1. Fan bo'yicha umumiy ma'lumotlar.

Respublikamiz mustaqillikka erishganidan so'ng iqtisodiyotning barcha sohalari kabi ta'lim sohasiga ham katta e'tibor qaratilmokda. Jumladan, Respublikamiz Prezidenti I.A.Karimovning O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi IX sessiyasida (1997 yil, 29 avgust) so'zlagan nutqida O'zbekiston taraqqiyotining poydevori barkamol avlod ekanligi, hayotimizni xalq etuvchi muhim masalalar katoriga ta'lim-tarbiya tizimini tubdan o'zgartirish, uni yangi zamon talabi darajasiga ko'tarish, barkamol avlodimiz kelajagiga dahldor qonun loyihalar qabul qilinishi kerakligini ko'rsatib o'tdi.

O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining ushbu sessiyasida "Ta'lim to'g'risida" va "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi to'g'risida Qonunlarining qabul qilinishi olamshumul ahamiyatga ega bo'ldi, mamlakatda amalga oshirilayotgan "Demokratik va iqtisodiy o'zgarishlarni hisobga olgan holda kadrlar tayyorlash tizimini keng ko'lamda isloh qilishning ibtidosi bo'ldi.

Bundan keyingi hukumat qarorlarida ham raqobatbardosh kadrlar tayyorlash uchun "fan - ta'lim - ishlab chiqarish" integratsiyasini takomillashtirishga jiddiy e'tibor qaratilib kelinmoqda. Jumladan, ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan islohatlarda, Davlat ta'lim standartlari va o'quv rejalarini ishlab chiqishda fanlarning xususiyatiga, o'qitish tizimi yaxshilashga alohida e'tibor berib kelinmoqda.

"Yog'ochshunoslik asoslari" fani ixtisoslikning dastlabki fanlaridan biri bo'lib, uni 3-kursda o'qitish rejalashtirilgan.

"Yog'ochshunoslik asoslari" fanining maqsadi yog'ochning tuzilishi, xususiyatlari va ishlatilishi, arralangan yog'och materiallar ishlab chiqarish bo'yicha bilimlar berishdir.

Fanning ilm-fan sohasidagi vazifasi yog'ochning makroskopik va mikroskopik tuzilishini, kimyoviy, fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarini o'rganish, yog'ochda uchraydigan nuqsonlarni so'nggi GOST talablari bo'yicha sinflashtirish, yog'och turlarini belgilash va qo'llanilishi bo'yicha ma'lumotlarni berish, mahalliy yog'och turlari bo'yicha ma'lumotlar yig'ish, yog'ochdan olinadigan turli kompozitsion materiallar bo'yicha ma'lumotlar berishdir.

Mazkur fanni o'zlashtirgan talaba:

– yog'ochda kechadigan hayotiy jarayonlar va ularning ahamiyati, yog'ochning makroskopik va mikroskopik tuzilishi, yog'ochni aniqlash belgilari, yog'ochning kimyoviy xususiyatlari va uning kimyoviy xom-ashyo sifatida ishlatirili, yog'ochning tashqi ko'rinishi, yog'ochga namlik, issiqlik, tovushning ta'siri, yog'ochning mexanik va deformatsion xususiyatlari, yog'ochning ekspluatatsion

xossalari, yog‘och nuqsonlari, yog‘och turlari, yog‘och materiallari va ulardan olinadigan kompozitsion materiallar turlari, yog‘ochni tilish nazariyasi, yog‘ochni tilish va arralash jarayonlari haqida **nazariy bilimlarga** ega bo‘ladi;

– yog‘ochning tashqi ko‘rinishi bo‘yicha asosiy yog‘och guruhlarini va jumladan asosiy yog‘och turlarini bir-biridan ajratish, yog‘ochning anatomik belgilarini ta’riflash, identifikatordan foydalanib yog‘och turini aniqlash, yog‘ochga ishlash texnologik jarayonlarida zarur bo‘ladigan yog‘ochning fizik, mexanik va kimyoviy xususiyatlari haqida ma’lumot berish, yog‘ochning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash, yog‘ochda uchraydigan asosiy nuqsonlarni ajratish va tanish, yog‘ochning sortini aniqlash, yog‘ochni sifatli saqlash va tashish, yog‘och tilishni optimal rejalashtirish, yog‘och tilishdaga xom ashyo sarfi hisobini yuritish kabi **amaliy ko‘nikmalariga** ega bo‘ladi.

Ushbu **fanni o‘zlashtirish** uchun talaba “Matematika”, “Fizika”, “Organik kimyo”, “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi”, “Amaliy mexanika” fanlarini o‘rgangan bo‘lishi zarur.

Bu fandan olingan bilim va ko‘nikmalar «Yog‘ochsozlikda qo‘llaniladigan xom ashyo va materiallar», «Yog‘ochni quritish va kimyoviy himoyalash», «Yog‘ochdan kompozitsion materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi», «Yog‘ochsozlik sanoati mashinalari va jihozlari», "Yog‘ochni mexanik va kimyoviy qayta ishlash texnologiyasi", "Yog‘ochni pardoqlash texnologiyasi" kabi fanlarni o‘rganish uchun asos bo‘ladi.

Fanni o‘qitish uchun o‘quv rejalarida jami 121 soat ajratilgan bo‘lib, shundan 64 soati **auditoriyada** va 57 soati **mustaqil ta’lim** shaklida olib boriladi.

№	Fan mavzulari	Jami	Ma’ruza	Amaliy	Labora- toriya	Mustaqil ta’lim
1	Kirish. Yog‘ochning tuzilishi	14	6	4	4	8
2	Yog‘ochning kimyoviy xususiyatlari	6	4	2		4
3	Yog‘ochning fizikaviy xususiyatlari	7	3	2	2	3
4	Yog‘ochning mexanik xususiyatlari	8	3	2	2	4
	1-oraliq baholash	1	1			6
5	Yog‘och nuqsonlari	10	6	2	2	10
6	O‘rmon tovarshunosligi	6	3	1	2	5
7	Yog‘och tilish nazariyasi	8	2	2	4	9
8	Yog‘ochni tilish va arralash jarayonlari	4	3	1		2
	2-oraliq baholash	1	1			6
Jami		64	32	16	16	57

Talabaning fanni mustaqil tarzda qanday o‘zlashtirganligi o‘quv davrida muntazam nazorat qilib va baholab boriladi.

Mustaqil shug'ullanishi uchun talabaga o'quv rejasiga muvofiq 57 akademik soat miqdorida **vaqt byudjeti** ajratilgan. Ushbu vaqt byudjetini quyidagi tartibda taqsimlash tavsiya etiladi:

- ma'ruza konspektini o'qib tayyorlanishga – 10 soat.
- amaliy mashg'ulotlarga tayyorlanishga – 20 soat.
- laboratoriya mashg'ulotlariga nazariy tayyorgarlik va hisobotni rasmiylashtirishga – 20 soat.
- fan mavzulariga doir uy vazifalari, referatlar va shu kabi mustaqil ish turlariga – 7 soat.

Laboratoriya ishlariga talabalar mustaqil holda **fan bo'yicha belgilangan o'quv-uslubiy adabiyotlardan** (asosiy darsliklar, ma'ruza matni va laboratoriya ishlari uchun belgilangan qo'llanmalardan) foydalanib, tayyorgarlik ko'rishlari lozim.

Fan bo'yicha mustaqil shug'ullanish uchun quyidagi asosiy adabiyotlar tavsiya etiladi:

- Угольев Б.Н. “Древесиноведение с основами лесного товароведения”, М.: Лесн.пром-сть, 1986 г.

- Тюкина и др. “Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств”, М., Лесн.пром-сть, 1986 г.

Shuningdek, Internet tizimidagi quyidagi manzillardan ham qiziqarli ma'lumotlarni olish mumkin:

- <http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00024/74700.htm>. Большая российская энциклопедия. Древесиноведение.

- http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.75.10.1&p_mode=1
Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Древесиноведение.
Карточка ресурса.

Fan bo'yicha talabalarning o'zlashtirishini baholash Vazirlikning 2005 yil 30-sentabrdagi 217-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Oliy ta'lim muassalarida talabalar bilimni baholashning reyting tizimi to'g'risida muvaqqat Nizom" asosida quyidagi tarzda tashkil qilinadi.

Amaliy mashg'ulotlarni baholashda talabaning intizomi va davomati, darsdaga faolligi, uy vazifalarini to'liq bajarganligi, amaliy mashg'ulot daftarining talab darajasidaligi, amaliy ishni qay darajada bajarganligi va ishning to'liq rasmiylashtirilganligi **o'zlashtirishni baholash mezon**i sifatida inobatga olinadi.

Laboratoriya mashg'ulotlarni baholashda talabaning intizomi va davomati, darsdaga faolligi, laboratoriya ishini to'liq bajarganligi, daftarining talab darajasidaligi, nazariy qismni qay darajada o'zlashtirganligi va ishning to'liq rasmiylashtirilganligi inobatga olinadi.

OB yozma ish yoki test sinovlari ko'rinishida o'tkazilishi mumkin. OB ni baholashda har bir savol uchun alohida ball ajratiladi va mos baholash mezon i qo'llaniladi.

Mashg'ulot turlari bo'yicha mustaqil ishlar yu vazifasi, referat kabi shakllarda bajariladi.

YB yozma ish yoki test sinovlari ko'rinishida o'tkazilishi mumkin. Talaba YB ga ajratilgan **saralash bali**ni to'plagan taqdirda uning YB da to'plagan bali inobatga

olinadi va umumiy reytingiga qo'shiladi. YB ni baholashda har bir savol uchun alohida ball ajratiladi va mos baholash mezonlari qo'llaniladi.

2. Yog'och va unning asosidagi mahsulotlarning hayotda qo'llanilishi.

Yer yuzasidagi quruqliklarning deyarli 1/3 qismi o'rmonlar bilan qoplangan. Ularning yarmi shimoliy yarim sharda, qolgan yarmi tropik iqlimli mintaqalarda joylashgan. Hozirgi kunga kelib ormonlardan olinadigan yog'och miqdori yiliga deyarli 5 mlrd m³ ni tashkil etadi. Dunyodagi yog'och zahirasi taxminan 360 mlrd m³ ni tashkil etadi. Yog'och hayotning barcha sohalarida qo'llaniladi. Bunga uning boshqa materiallardan quyidagi **afzal tomonlari** sabab bo'ladi:

- neft, ko'mir, gaz, rudalarga nisbatan yog'och zahirasi hech qachon tugamaydi va har yili yangilanadi;

- nisbatan yengil va pishiq material;
- issiq-sovuqdan yaxshi himoyalaydi;
- shovqin va titrashlarni, zarbni o'ziga yutadi;
- kesuvchi asboblardan oson ishlanadi;
- yaxshi yelimlanadi, metall va boshqa birikmalarni o'zida yaxshi ushlaydi;
- noyob tashqi ko'rinishga ega;
- yaxshi akustik va rezonans xususiyatlarga ega;
- inson tanasi uchun zararsiz va ekologik toza mahsulot;
- oson qayta ishlanadi.

Ushbu xususiyatlari sababli yog'ochdan qurilishda ishlatiladigan detallar va konstruktsiyalar, mebel va duradgorlik buyumlari, musiqa asboblari, idishlar va qutilar, sport anjomlari olinadi va boshqa turli texnika sohalarida ham ishlatiladi.

Biroq **yog'ochdan mexanik usulda olingan mahsulotlar** ba'zi kamchiliklarga ega:

- xususiyatlarining o'zgaruvchanligi;
- tuzilishining bir xil emasligi, **anizotropi**ligi, tabiiy nuqsonlarning mavjudligi;
- namlik ta'sirida shishishi va quriganda kichrayishi, qiyshayishi va yorilishi;
- yonuvchanligi;
- zamburug'lar ta'sirida chirishi.

Yog'ochga **kimyoviy va kimyoviy-mexanik ishlov berish** orqali kamchiliklarini qisman yo'qotish orqali undan varaq va plita materiallari - qog'oz, karton, yog'och qirindili va tolali plitalar, fanera va boshqa mahsulotlar olinadi. Yog'ochga antipirenlardan, antiseptiklardan va boshqa qo'shimchalarni shimdirish orqali uning yonuvchanligini kamaytirish, chirishga va hasharotlarga, mexanik yedirilishga chidamli, mustahkam material olish va unga boshqa noyob xususiyatlarni berish mumkin.

Yog'ochdan chorva ozuqasi uchun drojlar, shina ishlab chiqarishda qo'llaniladigan kord iplari, to'qimachilik sanoati uchun sun'iy tolalar, yarim o'tkazgichlar ishlab chiqarish sanoati va kimyoviy qirg'in qurollaridan himoyalash uchun yog'och ko'miri, dorivor preparatlar olish mumkin. Yog'ochdan olinadigan mahsulotlarni sanaydigan bo'lsak ularning soni hozirgi kunda 20000 ga yaqinlashadi. Uning zahiralarining tugamasligi sababli u kelajakda suyuq va gaz yoqilg'ilari ishlab

chiqishda, organik sintez mahsulotlari, chorva uchun ozuqa mahsulotlari, shuningdek oziq-ovqat mahsulotlari ham ishlab chiqish uchun keng qo'llaniladi.

Yog'ochning estetik ko'rinishi va inson salomatligi uchun zararsizligi, atrof muhitga salbiy ta'sir ko'rsatmasdan buzilishi uning insonning doimiy yo'ldoshi bo'lishiga sabab bo'ladi.

Yog'oching yuqorida ta'kidlangan xususiyatlarini o'rganish bilan "Yog'ochshunoslik" fani shug'ullanadi. Bu fanning ruvojlantirishiga Perelygin L.M., Vanin S.I., Vixrov V.E., Ugolev B.N. kabi rossiyalik olimlar katta hissa qo'shishgan. Bu fan yog'ochsozlik sohasi uchun bazaviy fan hisoblanadi.

Ushbu fanning asoslarini bilish yog'ochsozlik sohasida faoliyat yurituvchi mutahassislar uchun juda zarur.

Mavzuga oid tayanch so'z va iboralar.

Fan bo'yicha nazariy bilimlar - talabalarga ma'ruza mashg'ulotlarida yetkazilgan, asosiy darsliklarda bayon qilingan, o'qib tushunib olinadigan matn, grafik va jadval shaklidagi nazariy materiallar. Nazariy bilimlar anglash, yodlab olish va mazmunini tushunish kabi shakllarida qabul qilinadi.

Fan bo'yicha amaliy ko'nikmalar - talabalarga amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari, mustaqil ta'lim, malakaviy amaliyotlar, malakaviy bitiruv ishi va ishlab chiqarishdagi kasbiy faoliyatlarda to'planib mustahkamlanib boriladigan, o'rnatilgan uquv, ko'nikma, tajriba va malakalar shaklidagi amaliy jihatdan mustahkamlangan bilimlar majmuasi. Amaliy bilimlar amalda bajarish, bajarilgan ishni tahlil qilish va umumlashtirish, baho berish kabi shakllarda namoyon bo'ladi.

Fanni o'zlashtirish - fan bo'yicha belgilangan nazariy va amaliy bilimlarni o'qib-o'rganib bilib olish, tushunish, amalda bajara olish, tahlil qilish va umumlashtirish, baho berish ko'nikmalariga ega bo'lish.

Auditoriya darslari - fanga ajratilgan maxsus xonalarda ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari shakllarida fan o'qituvchilari tomonidan olib boriladigan darslar. Auditoriyada olingan bilim va ko'nikmalar talabalar tomonidan fanni mustaqil tarzda o'rganish orqali mustahkamlanib borilishi zarur.

Mustaqil ta'lim - talabaning fanni mustaqil tarzda, fan o'qituvchisi rahbarligida o'zlashtirib olish jarayoni. Mustaqil ta'lim ma'ruza darslari uchun – fan mavzulari bo'yicha referat yozish, Internetdan ma'lumot olish, tarqatma material bilan ishlash, reyting baholashlarga tayyorgarlik, ilmiy anjumanlarga tayyorgarlik, fan olimpiadalariga tayyorgarlik shaklida, amaliy mashg'ulotlar uchun – uy vazifasini bajarish, o'quv-ilmiy tadqiqot izlanishlarini o'tkazish, tarqatma material bilan ishlash shaklida, laboratoriya mashg'ulotlari uchun – kollokviumga tayyorlanish, laboratoriya ishi hisobotini tayyorlash kabi shakllarda olib borilishi mumkin.

Vaqt byudjeti - talabaning fanni o'zlashtirishi uchun ajratilgan umumiy akademik soatlar miqdori. Vaqt byudjeti yonalishning o'quv rejasida belgilanadi. U 2 qismdan iborat bo'ladi: birinchisi - auditoriyada shug'ullanish uchun (ma'ruza, amaliy, laboratoriya, o'qituvchi rahbarligidagi mustaqil ta'lim, ya'ni kurs ishi, kurs loyihasi, hisob-chizma ishi va h.k.), ikkinchisi - talabaning mustaqil shug'ullanishi uchun belgilangan soatlar. Auditoriya soatlari akademik guruhlarining dars jadvallarida

taqsimlab qo'yiladi, mustaqil ish vaqtini esa fan dasturidagi tavsiyalar asosida talabanning o'zi belgilashi kerak.

Fan bo'yicha belgilangan o'quv-uslubiy adabiyotlar - darslik, o'quv qo'llanma, metodik tavsiyalar, monografiya, lug'at, izohli lug'at, ma'lumotlar to'plami, ma'ruzalar kursi, ma'ruzalar matni, uslubiy ko'rsatma, uslubiy qo'llanma, sharx, dayjest, elektron darslik, ma'lumotlar banki, elektron nashr, elektron o'quv nashri, elektron lug'at, elektron uslubiy qo'llanma, elektron o'quv qo'llanma shaklidagi adabiyotlar majmuasi. O'quv-uslubiy adabiyotlarning turlari va mazmuni "Uzluksiz ta'lim tizimi uchun o'quv adabiyotlarining yangi avlodini yaratish kontseptsiyasi"da keltirilgan.

O'zlashtirishni baholash mezonlari - bilimni baholash uchun qo'llaniladigan o'lchov, shkala. Reyting Nizomida quyidagi o'zlashtirish bosqichlari keltirilgan - xulosa va qaror qabul qilish, ijodiy fikrlay olish, mustaqil mushohada yuritish, amalda qo'llay olish, mohiyatini tushunish, bilish, aytib berish, tasavvurga ega bo'lish. Fan bo'yicha amaliy mashg'ulotlarni baholashda (joriy baholash) talabanning intizomi va davomati, darsda faol ishtirok etishi, uy vazifalarini to'liq bajarishi, amaliy mashg'ulot daftarining talab darajasidaligi, ishni qay darajada bajarganligi va ishning to'liq rasmiylashtirilganligi inobatga olinadi. Fan bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarni baholashda (joriy baholash) talabanning intizomi va davomati, darsda faol ishtirok etishi, laboratoriya ishini to'liq bajarishi, laboratoriya mashg'uloti daftarining talab darajasidaligi, kollokviumni (nazariy qismni) qay darajada topshirganligi va xisobotning to'liq rasmiylashtirilganligi inobatga olinadi. Oraliq va yakuniy baholashlarda - nazorat savollariga to'g'ri va to'liq javob berilganligi, javob berishda ijodiy yondoshganligi, tayanch so'z va iboralardan foydalanilganligi, yozma ish hajmi va talabanning husnixati inobatga olinadi.

Saralash bali - baholash turi (JB, OB va YB) dan talaba o'zlashtirishi zarur bo'lgan minimal reyting bali.

Yog'ochning afzalliklari - yog'ochning boshqa materiallarga nisbatan afzal tomonlari (masalan - yengil va puxtaligi, tuganmas zahiraga egaligi, o'ziga hos estetik teksturaga, rezonans xususiyatlari egaligi).

Yog'ochning anizotropi - turli yo'nalishlarda xususiyatlarning turlicha bo'lishi (masalan - cho'zilishga bo'lgan mustahkamlik tolalar yo'nalishda eng yuqori, tolalarga perpendikulyar yo'nalishda - nisbatan past ko'rsatkichga ega).

Yog'ochdan mexanik usulda olingan mahsulotlar - yog'ochni tilish, arralash, kesish, qirqish, randalash, parmalash, shliflash, jilvirlash, yelimlash, birikmalar bilan biriktirish, qoplash.

Yog'ochga kimyoviy va kimyoviy-mexanik usulda ishlov berish - mexanik ishlov bilan birga quyidagi kimyoviy usullar ham kiradi - fanera, DSTp, DVP, DSP, MDF, egib yelimlangan materiallar, qog'oz olish, yog'och pirolizi, yog'och gidrolizi, yog'ochda selluyoza olish, bo'yoqlar, smolalar, dorivor vositalar olish va h.k.

Yog'ochning estetik ko'rinishi - yog'ochning anatomik elementlarining turli kesimlarda turlicha ko'rinishi.

Nazorat uchun savollar.

1. "Yog'ochshunoslik asoslari" fanining maqsad va vazifalari.

2. Fan bo'yicha talabalar qanday nazariy bilimlar va amaliy ko'nikmalarga ega bo'ladilar?

3. "Yog'ochshunoslik asoslari" fanini o'zlashtirish uchun qaysi fanlarni yaxshi bilish kerak?

4. "Yog'ochshunoslik asoslari" fani bo'yicha olingan bilimlar qaysi fanlarni o'rganishga asos bo'ladi?

5. "Yog'ochshunoslik asoslari" fanining o'quv soatlari qanday taqsimlangan?

6. "Yog'ochshunoslik asoslari" fani bo'yicha mustaqil ta'lim uchun vaqt byudjeti deganda nimani tushunasiz va Siz uni taqsimlashni qanday rejalashtirdingiz?

7. "Yog'ochshunoslik asoslari" fanini o'zlashtirish uchun qanday o'quv-uslubiy adabiyotlarni bilasiz?

8. "Yog'ochshunoslik asoslari" fani bo'yicha reyting baholash tizimi.

9. Baholash mezoni deganda nimani tushunasiz? Amaliy va laboratoriya mashqulotlari bajarilishini baholashda nimalar baholash mezoni sifatida ishlatiladi?

10. Yog'ochning konstruksion material sifatidagi afzalliklari nimalardan iborat?

11. Yog'ochning kamchiliklari nimalardan iborat?

12. Yog'ochni kimyoviy va kimyoviy-mexanik qayta ishlab undan qanday materiallar olinadi?

Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Oliy ta'lim. Me'yoriy-huquqiy va uslubiy hujjatlar to'plami. – Toshkent: "Istiqlol", 2004, 512 b.

2. Угольев Б.Н. “Древесиноведение с основами лесного товароведения”, М.: Лесн.пром-сть, 1986 г.

2-MA'RUZA. DARAXTNING ASOSIY QISMLARI. YOG'UCHNING MAKROSKOPIK TUZILISHI.

- 1. Daraxtning asosiy qismlari va ularning xom ashyoviy ahamiyati.**
- 2. Yog'och to'qimalari, ularda kechadigan hayotiy jarayonlar va ularning yog'och tuzilishiga ta'siri.**
- 3. Yog'ochning makroskopik tuzilishi.**

1. Daraxtning asosiy qismlari va ularning xom ashyoviy ahamiyati.

Daraxt ildiz, tana va shoxalardan iborat. Ularning daraxt tanasiga nisbatan hajmiy ulushlari taxminan quyidagicha bo'ladi.

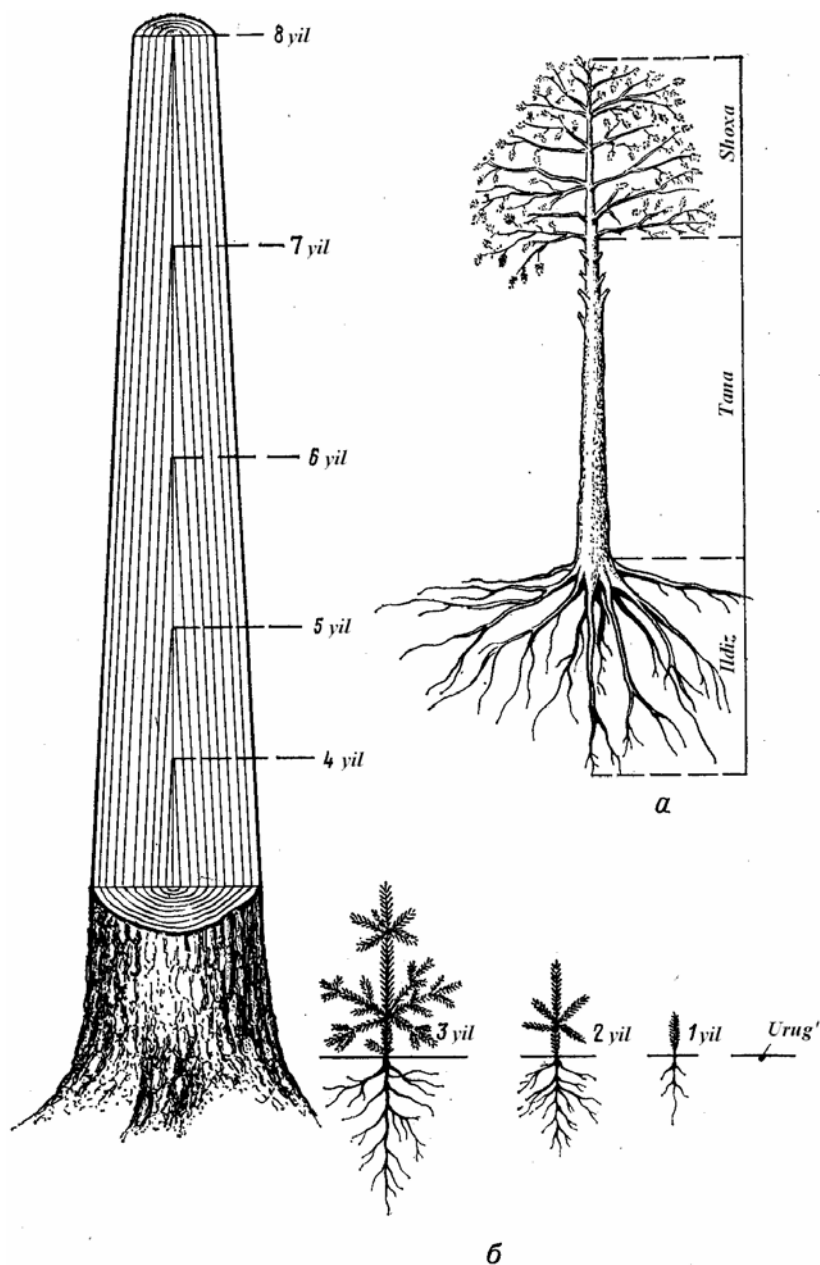
Yog'och turi	Daraxt qismlarining hajmiy ulushlari, %		
	Tana	Ildiz	Shoxalar
Tilog'och (лиственница)	72-82	12-15	6-8
Qarag'ay (сосна)	65-77	15-25	8-10
Shumtol (ясень)	55-70	15-25	15-20
Oq qayin (берёза)	78-90	5-12	5-10
Qora qayin (бук)	55-70	20-25	10-20

Daraxt tanasi har yili bitta qatlamga o'sadi. Lekin ilmiy tasqiqotlar daraxt tanasining shakli turli balandlikda turlicha bo'lishini ko'rsatdi – pastki qism ko'proq neyloidga, asosiy (o'rta) qismida paraboloid va yuqorigi qismida kesik konusga o'xshaydi. Tananing tuzilishi umuman olganda kesik konus shakliga deyish mumkin (1-rasm).

Daraxt tanasi uch xil kesimda – ko'ndalang va ikkita bo'ylama (radial va tangensial) kesimlarda o'rganiladi. Ko'ndalang kesim daraxt tanasiga nisbatan perpendikulyar joylashgan. Bo'ylama kesimlardan biri daraxt tanasining radiusi bo'ylab yo'nalgan bo'ladi va albatta o'zakdan o'tadi. Ikkinchi bo'ylama kesim esa yillik halqalarga urinma bo'lib, o'zakdan chetroqdan o'tadi (2-rasm).

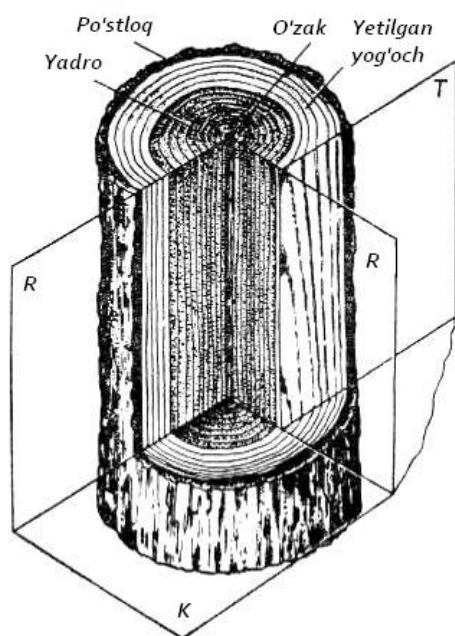
Daraxtning asosiy anatomik qismlarini uning ko'ndalang kesimida kuzatish mumkin. O'zak eng markazda joylashgan bo'ladi, uning atrofini yog'och qatlamlari o'rab turadi. Tashqi qism - po'stloq o'z ko'rinishi bilan yog'ochdan keskin farq qiladi. Yog'och bilan po'stloq o'rtasida daraxtning o'sishini ta'minlovchi kambiy qatlami joylashgan, u oddiy ko'zga ko'rinmaydi.

O'zakning diametri 2-5 mm atrofida bo'ladi. U ko'pincha dumaloq yoki oval shaklida bo'ladi. Yog'ochlik qism daraxtning yoshiga qarab kengayib boradi. Daraxtning ko'ndalang qirqimi dumaloq shaklda bo'ladi. Daraxtning diametri tana bo'ylab yuqoriga qarab kichrayib boradi.



1-rasm. Daraxt tanasining qismlari va shakllanishi.

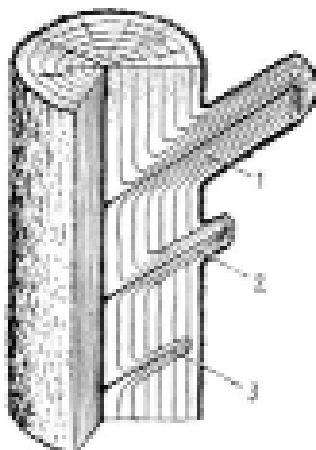
a) o'sayotgan daraxt;
b) 13 yosh'li nina bargli daraxt tanasining tuzilishi.



2-rasm. Yog'och tuzilishini o'rganish uchun daraxt tanasining bosh kesimlari.

K - ko'ndalang; R - radial; T - tangentsial.

Daraxtning tana qismidan butoqlar o'sib chiqadi. Ular daraxt tanasi bilan qo'shib o'sadi (3-rasm).



3-rasm. Daraxtda ko'zlarning paydo bo'lish sxemasi.

1-o'sayotgan butoq (ochiq ko'z); 2-o'sishdan to'xtab qoplanayotgan ko'z; 3-qoplangan ko'z.

Butoqlar o'sishdan to'xtab qolsa, qoplanib daraxtning ichida qolib ketadi.

Butoqlar daraxtning yuqori qismida ochiq ko'z shaklida, o'rta qismida esa qisman ochiq va qisman qoplangan tarzda va pastki qismda qoplangan ko'zlar shaklida bo'ladi.

Po'stloq ikkita qismdan – ichki lub va tashqi po'st qatlamlaridan iborat bo'ladi.

Tashqi qism yog'ochni issiq-sovuqdan, yong'inlardan, tashqi ta'sirlardan, mikroorganizmlar va hasharotlar kirishidan saqlaydi, daraxtdan namlikning bug'lanib ketishining oldini oladi. Lub qismi g'ovaksimon bo'lib kambiy qatlami va po'st orasida joylashgan bo'ladi. U daraxt tanasi uchun oziq moddalarga boy bo'ladi.

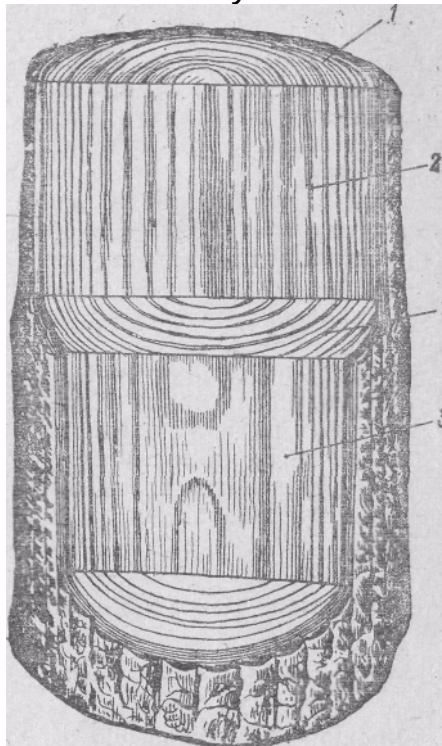
2. Yog'och to'qimalari, ularda kechadigan hayotiy jarayonlar va ularning yog'och tuzilishiga ta'siri.

Daraxt ildizlaridan yuqoriga ko'tarilgan suvda erigan mineral moddalar tana (etilgan yog'och) orqali barglarga borib yetadi (*yuqoriga o'tkazuvchi to'qima*). Barglarda bu suv havodan tortib olingan karbonat angidrid gazi bilan quyosh nuri ta'sirida fotosintez reaksiyasiga kirishadi (*assimilyasion to'qima*). Bunda suv va karbonat angidridan sellobioza moddasi (nimshirin tabiatga ega tabiiy yuqori molekulali modda) hosil bo'ladi hamda shu bilan birga havoga toza kislorod ajralib chiqadi. Barglarda hosil bo'lgan nimshirin tabiatli sellobioza moddasi po'stloqning ichki qismi – lub qatlami orqali daraxt tanasi bo'ylab pastga qarab oqadi (*pastga o'tkazuvchi to'qima*).

Lub qatlami oziq moddalarga juda boy bo'ladi, uning ichki tomonida yog'och hujayralari *ko'payuvchi qatlam* - kambiy joylashgan. Bu hol yog'och hujayralarining bo'linish yo'li bilan tez va oson ko'payishiga imkon yaratadi. Hujayraning bo'linish jarayonida ona hujayra bo'linib tashqi tomonda yangi qiz hujayra paydo bo'ladi, u ham o'z navbatida bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Daraxt tanasi yiriklashgan sari ichki qismlarda qolib ketgan hujayralarning yashashini ta'minlash uchun lub qatlamidagi oziq moddalar hamisha ichki hujayralarga uzatilib turadi.

3. Yog'ochning makroskopik tuzilishi.

Daraxt tanaskning ko'ndalang qirqimida o'zakni, po'stloqin va yillik qatlamlari bo'lgan yog'ochni ko'rish mumkin.



1— ko'ndalang (torets), 2— radial, 3— tangental

O'zak — tananing ingichka markaziy qismi bo'lib, ko'p to'qimadan iborat. Torets (ko'ndalang) qirqim ko'rinishida, diametri 2—5 mm li, to'q rangli (yoki boshqacha rangdagi) dog' bo'ladi.

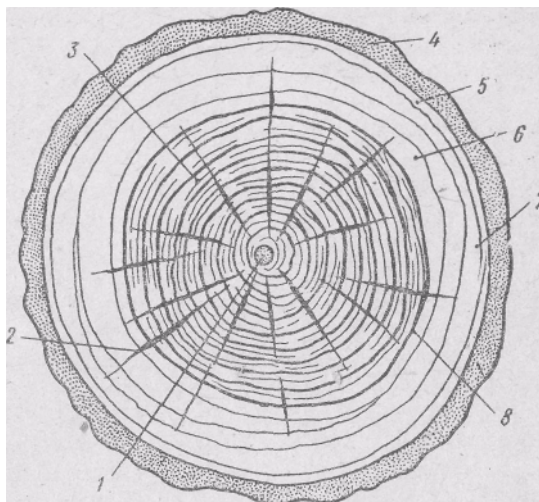
Radial qirqimda o'zak to'g'ri yoki egri-bugri to'k, rangli ensiz polosalar tarzida ko'rinadi.

Po'stloq daraxtni yaxlit halqa tarzida o'rab oladi va u tashqi po'st qatlamidan hamda ichki lub qatlamidan tuzilgan bo'ladi. Lub qatlami barglarda ishlanib chiqqan organik moddali suvni tana (poya) bo'yicha pastga o'tkazadi. Po'stloq daraxtni mexanikaviy shikastlanishlardan, temperaturaning keskin o'zgarishidan, hasharotlardan va tevarak muhitdagi boshqa zararli ta'sirlardan himoya qiladi.

Po'stloqning ko'rinishi va rangi daraxtning yoshi va turiga bog'lik. Yosh daraxtlarning po'stlog'i silliq, yoshi ortishi bilan daraxt po'stida yoriqlar paydo bo'ladi. Po'stloq silliq (oq qarag'ayniki), tangachali (qarag'ayniki), tolali (archaniki), so'galsimon (qayinniki) bo'lishi mumkin. Po'stloq rangi har xil tusda, masalan, qayin oq, eman (dub) to'q kul rang, archa to'q qo'ng'ir tusda bo'ladi.

Daraxtning turi hamda o'sish sharoitlariga bog'liq holda o'rmonlardagi daraxt turlari po'stlog'i tana hajmining 6 dan 25% gacha qismini tashkil etadi. Ko'pgina turdagi daraxtlarning po'stloqlari amalda ko'p ishlatiladi. Bu po'stloqlar terini oshlashda, qalqovuchlar, tiqinlar, issiqlik o'tkazmaydigan materiallar va qurilish plitalari tayyorlashda ishlatiladi. Po'stloq lubidan

mochalka, chipta, argon va h.k.lar tayyorlanadi. Po'stloqdan meditsinada ishlatiladigan ximiyaviy moddalar olinadi. Qayin po'stlog'i qatron olish uchun asosiy xom ashyo hisoblanadi. Po'stloq bilan yog'ochlik orasida juda yupqa sersuv, ko'zga ko'rinmaydigan qatlam — jonli ho'jayralardan tuzilgan kambiy joylashgan.



Tananing ko'ndalang qirqimi:

1— o'zak, 2— o'zak nurlari, 3—yadro, 4— po'kak qatlami, 5— lub qatlami, 6— po'stloqosti, 7— kambiy, 8— yillik qatlamlar

O'sayotgan daraxtdagi yog'ochlik tananing asosiy qismini tashkil etadi va sanoatda ishlatiladigan asosiy material hisoblanadi.

Ildizlar tarkibida erigan mineral moddalar aralashgan suvni tana bo'ylab yuqoriga .beradi; oziq moddalar zapasini saqlaydi va daraxtni tik tutib turadi. Ildizlar ikkinchi sortli yonilg'i sifatida.ishlatiladi. To'nka va yirik ildizlar kanifol va skipidar olish uchun xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Daraxt tanasining asosiy qirqimlari. Poya o'qiga perpendikulyar o'tadigan qirqim torets tekislikni, poya o'zagidan o'tadigan qirqim radial tekislikni, poya o'zagidan ma'lum masofada joylashgan qirqim tangental tekislikni hosil qiladi. Ko'rsatilgan qirqimlarda yog'och har xil ko'rinish va xossalarga ega bo'ladi.

Po'stloqosti, yadro, yetilgan yog'ochlik

O'rmonlardagi daraxtlar yog'ochi odatda och rangli bo'ladi. Bunda ayrim yog'och turlarining butun massasi bir xil rangli (olxa, qayin, grab), boshqalarining markaziy qismi (eman, tilog'och, qarag'ay) ancha to'q rangli bo'ladi. Tananing _to'q rangli qismi *yadro*, oqish periferiyalari *po'stloqosti* deyiladi.

Tananing markaziy qismida namlik juda kam, ya'ni ancha quruq bo'lsa, uni *yetilgan yog'ochlik*, bunday daraxt turlari esa *yetilgan yog'ochli daraxt* deb ataladi. Yadrosi bo'lgan yog'och turlari *yadroli yog'och* deb yuritiladi. Tananing markaziy va periferiya qismlari orasida rangi va suv miqdori

bo'yicha deyarli farq qilmaydigan boshqa yog'och turlari *po'stloqostili* (yadrosiz) yog'och deb ataladi.

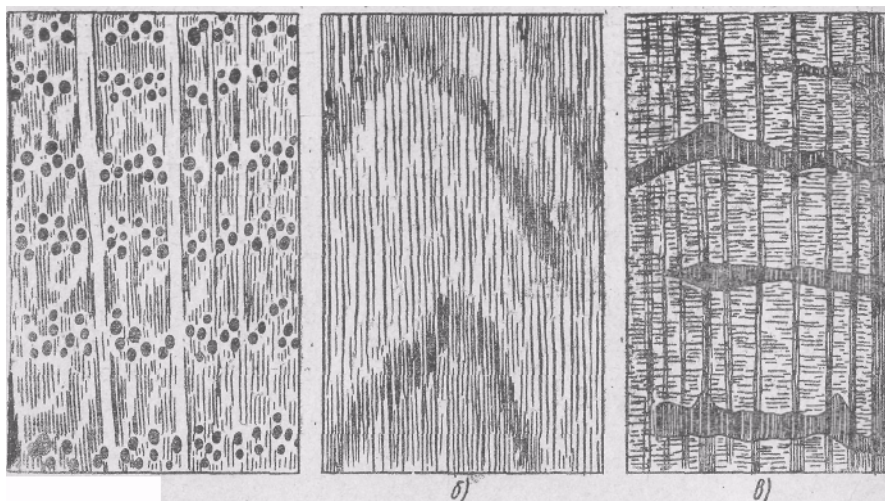
O'rmonlarda o'sadigan daraxtlardan quyidagilarida yadro bo'ladi: nina bargli — qarag'ay, tilog'och, kedrda; yaproqli daraxt — eman, shumtol, elma, terakda. Nina bargli daraxtlardan — archa va oq qarag'ay, yaproqlilardan — shamshod va tog' teraklari yetilgan daraxt turlari hisoblanadi.

Biroq, ba'zi yadrosiz yog'och turlari (qayin, shamshod, tog'terak) yog'ochligining markaziy qismi bir oz qorayishi mumkin. Bunda qoramtir markaziy zona *soxta yadro* deb ataladi.

Barcha turdagi yosh daraxtning hammasida yadro qismi bo'lmay, faqat po'stloqosti qismidan tuzilgan bo'ladi. Faqat ma'lum vaqt o'tgandan keyin yog'ochlikning po'stloqosti qismining yog'ochlikka o'tishi hisobiga yadro hosil bo'ladi.

Yadro yog'ochlikdagi tirik hujayralarining o'tishi, suv o'tadigan yo'llarning berkilib qolishi, dubil bo'yoq moddalarni, smolalar, kalsiy oksid qatlamlarining hosil bo'lishi hisobiga vujudga keladi. Natijada yog'ochlikning rangi, massasi va mexanikaviy xossalarning ko'rsatkichlari o'zgaradi. Po'stloqosti qatlamining kengligi yog'och turi, o'sish sharoitlariga qarab o'zgaradi. Ba'zi daraxtlarda (tis, oq akatsiyada) yadro uch yildan keyin, boshqalarida (qarag'ayda) esa 30—35 yildan keyin vujudga keladi. Shu sababdan tisdan po'stloqosti qatlamini tor, qarag'ayda esa keng bo'ladi.

Po'stloqosti qatlamidan yadroga o'tish keskin (tilog'och, tis) yoki sekin (grek yong'og'i, kedr) bo'lishi mumkin. O'sayotgan daraxtda po'stloqosti qatlamini mineral moddani, suvni ildizlardan barglarga o'tkazadi, yadro esa mexanikaviy funktsiyani bajaradi. Po'stloqosti qatlamidagi yog'ochlik suvni tez o'tkazadi, chirishga chidamsiz, shu sababdan suyuq mahsulotlar uchun idish tayyorlashda undan kam foydalaniladi.



O'zak nurlarining daraxt yog'ochligining ko'ndalang (a), tangental va radial (v) qirgimlarida ko'rinishi

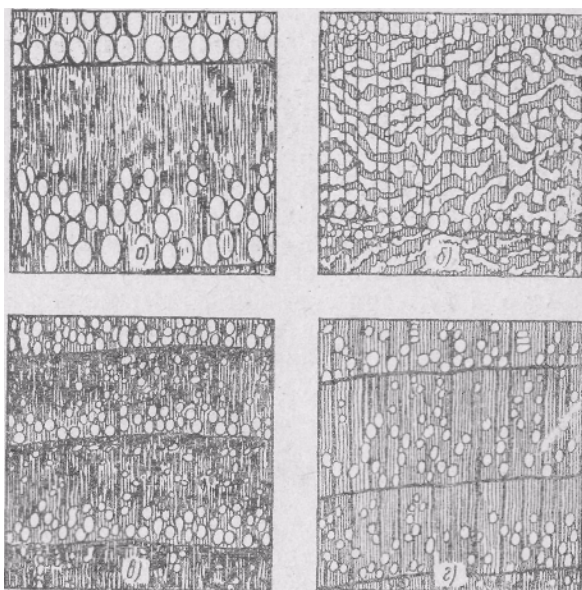
O'zak nurlari soni daraxt turiga bog'liq: yapr.oqli daraxt turlarida o'zak nurlari nina bargli daraxt turlariga nisbatan taxminan 2—3 marta ko'p bo'ladi.

Ba'zi daraxt yog'ochlarining torets qirqimida yillik qatlamlar chegarasi yaqinida tarqoq holda joylashgan qo'ng'ir, jigar rang to'q dog'lar bo'lishi mumkin.

Bunday tuzilish *o'zak takrorlanishi* deyiladi. O'zak takrorlanishlari kambiy hasharotlar yoki sovuqdan shikastlanganda hosil bo'ladi va rangi o'zaknikiga o'xshaydi.

Naychalar

Yaproqli daraxtlarning ko'ndalang (torets) qirqimida suvni o'tkazishda xizmat qiladigan turli. kattalikdagi trubkalar, kanallar—naychalar kesimidan iborat bo'lgan teshiklar bor. Naychalar kattaligi jihatidan ko'z bilan yaxshi ko'rinadigan. yirik va ko'zga ko'rinmaydigan mayda naychalarga ajratiladi. lirik naychalar asosan yillik qatlamning erta yetilgan yog'ochligida joylashib, ko'ndalang qirqimda uzluksiz halqa hosil qiladi. Bunday yaproqli daraxt turlari *halqasimon naychali daraxt* deb ataladi. Halqasimon naychali daraxt turlarida kech yetiladigan yog'ochlikda mayda naychalar och rangda bo'lgani sabibli gruppa-gruppa bo'lib ko'rinadi. Agar mayda va yirik naychalar yillik qatlamning butun eni bo'yicha bir tekis taqsimlangan bo'lsa, u holda bunday daraxtlar *tarqoq naychali* yaproqli daraxtlar deb yuritiladi.



6- rchsm. Naychalarning gruppalanish tiplari

a, b, v — radial, tangental va tarqoq gruppali halqasimon naychali turlar, g — tarqoq naychali tur.

Halqasimon naychali yaproqli daraxtlardagi yillik qatlamlar erta yetilgan va kech yetilgan yog'ochlik orasidagi keskin farq tufayli yaxshi, ko'rinib turadi. Tarqoq naychali yaproqli daraxtlarda erta yetilgan va kech yetilgan yog'ochlik

orasidagi bunday farq sezilmaydi, shu sababli yillik qatlamlar yaxshi ko'rinmaydi.

Halqasimon naychali yaproqli daraxtlarda kech yetilgan yog'ochlikdagi mayda naychalar quyidagi gruppachalarga bo'linadi: radial — yorqin radial polosalar ko'rinishida joylashgan (6-rasm, a — eman, kashtan), tangental mayda naychalar yillik qatlam bo'yicha cho'zilgan yorqin sidirg'a yoki uzuq-uzuq to'liqsimon chiziqni hosil qiladi (6- rasm, b — elma, qayrag'och); tarqoq — mayda naychalar kech yetilgan yog'ochlikda ochiq rangli nuqtalar yoki chiziqchalar ko'rinishida joylashgan (6- rasm, v — shumtol).

6- rasm, g da tarqoq naychali yaproqli daraxt turlarida naychalarning (grek yong'og'i) joylashishi ko'rsatilgan. Naychalar yillik qatlamning butun kengligi bo'yicha bir tekisda joylashgan.

Radial va tangental qirqimlarda naychalar bo'ylama ariqchalar ko'rinishida bo'ladi. Naychalar hajmi daraxt turiga bog'liq holda 7 dan 43% gacha o'zgarib, turadi.

Smola yo'llari

Nina bargli daraxtlar tuzilishining o'ziga xos xususiyaty ularda smola yo'llarining mavjudligidir. Smola yo'llari gorizontal va vertikal bo'lishi mumkin. Gorizontal, yo'llar o'zak o'qlari bo'yicha o'tadi. Vertikal yo'llar ingichka tor bo'lib, smola to'lib turadi. Ko'ndalang qirqimda vertikal smola yo'llari yillik qatlamning kech yetilgan yog'ochligida joylashgan ochiq rangli nuqtalar ko'rinishida bo'ladi; bo'ylama qirqimda smola yo'llari tana o'qi bo'yicha yo'nalgan qoramtir shtrixlar. ko'rinishida bo'ladi. Smola yo'llarining miqdori va o'lchami daraxt turiga bog'liq. Qarag'ay yog'ochligida smola yo'llari yirik va ko'p, tilog'och yog'ochligida smola yo'llari mayda va kam bo'ladi.

Smola yo'llary yog'ochning oz hajmini (0,2—0,7% ini) egallaydi va shu sababli yog'ochlik hossalarga katta ta'sir ko'rsatmaydi. Smola yo'llari o'sib turgan daraxtdan smola (shira) olishda katta ahamiyat kasb etadi.

Mavzuga oid tayanch so'z va iboralar.

Yillik qatlamlar, o'zak, po'stloq, ildizlar, po'stloqosti, yadro, yetilgan yog'ochlik, naychalar, smola yo'llari.

Nazorat uchun savollar.

1. Daraxtning qismlari.
2. Ildiz, tana va shoxalarning hajmiy ulushlari.
3. Daraxt tanasining o'zishi va shakllanishi.

4. Yog'och tuzilishini qirqimlarda o'rganish. Anatomik elementlarning qirqimlarda ko'rinishi.
5. O'zakning tuzilishi va joylashishi.
6. Daraxt tanasining tuzilishi.
7. Daraxtda shoxalarning joylashuvi, ko'zlarning turlari va tuzilishi.
8. Po'stloqning tuzilishi, daraxt tanasidagi nisbiy hajmi.
9. Yog'och tanasining sanoatda ishlatilishi.
10. Daraxtda kechadigan hayotiy jarayonlar.
11. Daraxt to'qimalari va ularning vazifasi.
12. Yog'ochning makroskopik elementlari (yadro, zabolon, erta va kech yetilgan yillik qatlamlar, o'zak nurlari, o'zak takrorlanishlari, naychalar, smola yo'llari).
13. Yog'ochda yadroning paydo bo'lishi.
14. Yadroli va yadrosiz daraxtlar. Yetilgan yog'ochli daraxtlar.
15. Yo'goch turlarini yadro va zabolonning katta-kichikligiga qarab farqlash.
16. Yillik qatlamlarning o'lchamlari va turli yog'ochlarda ko'rinishi.
17. Erta va kech yetilgan yog'och qatlamlarining paydo bo'lishi va tuzilishi, ularning vazifalari.
18. O'zak nurlari va ularning vazifasi.
19. Birlamchi va ikkilamchi o'zak nurlari.
20. Juda ingichka, ingichka va keng o'zak nurlari.
21. Naychalar (yirik va mayda) va ularning yog'ochda joylashuvi (yirik naychalarining halqasimon va tarqoq, mayda naychalarning radial, tangentsial va tarqoq joylashuvi).
22. Smola yo'llari, turlari, ko'rinishi, hajmi.
23. Yog'ochni makrotuzilishiga qarab tanish.

3-MA'RUZA. YOG'OCHNING MIKROSKOPIK TUZILISHI.

Yog'ochining mikroskop ostida ko'rynadigan tuzilishi *mikrostruktura* deb ataladi. Yog'ochliknn mikroskopda tekshirish uning mayda zarrachalar — hujayralardan tarkib topganligini ko'rsatadi, yog'ochlikning ko'p qismi (98% gacha) o'lik hujayralardan tuzilgan bo'ladi. Tirik hujayra yupqa shaffof qobiq bilan o'ralgan bo'lib, uning ichida protoplazma va yadrodan tuzilgan protoplast bor.

Yosh o'simlik hujayralarining hujayra qobig'i shaffof, elastik va juda yupqa (0,001 mm gacha) parda tarzida bo'ladi. Bu parda organik modda yoki *sellyulozadan* tuzilgan.

Rivojlanishiga, u yoki bu hujayra bajaradigan vazifasiga ko'ra uning pardasining o'lchamlari, tarkibi va tuzilishi sezilarli darajada o'zgaradi. Hujayra pardalarining o'zgarishn yog'ochlanish va po'kaklanishda yaqqol ko'rinadi.

Hujayralar yashab, o'sib turgan vaqtda ularda alohida organikmodda — *lpgnin* hosil bo'lishi natijasida hujayra po'stlog'i yog'ochlikka aylanadi va po'st juda qalinlashadi. Hujayralarning yog'ochlikka aylanishi yoki o'sishni to'xtatadi yoki sellyuloza po'stli hujayraga nisbatan sekin o'sadi. Xujayra po'stidagi sellyuloza *mikrofibrillar* deb ataladigan to'qima ko'rinishida bo'ladi.

Mikrofibrillar orasidagi oraliq asosan lignin, gemitsellyuloza va bog'lovchi nam bilan to'lgan bo'ladn.

O'sish jarayonida hujayra po'stlari qalinlashadi, undagi qalinlashmay qolgan joylar g'ovaklar deb ataladi. G'ovaklar bir hujayradan boshkasiga nam va erigan moddalarni o'tkazishga xizmat qiladi.

Yog'och hujayralariing turlari. yog'ochni tashkil etuvchi hujayralar (to'qimalar) shakli va katta-kichikligi jihatidan turlichadir. Hujayralar, asosan, to'qimasining uzunligi 0,5— 3 mm, diametri 0,01—0,05 mm bo'lgan, uchlari ingichka urchuqsimon shakldagi *prozenxim hujayralar* hamda tomonlari taxminan teng (0,01—0,2 mm) ko'p qirrali prizma ko'rinishidagi kichik o'lchamli *parenxim hujayralarga* ajratiladi.

Parenxim hujayralar zapas oziq moddalarni to'plashga xizmat qiladi. Kraxmal, yog' va boshqa moddalar ko'rinishidagi organik oziq moddalar shu hujayralarda to'planib bahorgacha saqlanadi, bahorda esa barglar hosil qilish uchun shoxlar tomon harakatlanadi. To'plovchi hujayralar qatori daraxt radiusi bo'yicha joylashadi va o'zak nurlari tarkibiga kiradi. To'plovchi hujayralar daraxt hajmiga niebatan juda oz miqdorni: nina bargli daraxtlarda 1—2% ni, yaproqli daraxtlarda 2—15% nm tashkil etadi.

Hamma turdagi daraxt yog'ochining asosiy massasi, asosan prozenxim hujayralardan iborat bo'lib, ular bajaradigan vazifaga bog'liq holda o'tkazuvchi va tayanch yoki mexanikavin hujayralarga bo'linadi. O'sib turgan daraxtning

o'tkazuvchi hujayralari ildizlar tuproqdan so'rib olgan mineral moddali suvni bargga yetkazib berishga xizmat qiladi; tayanch xujayralar daraxtning mexanikaviy mustahkamligini ta'minlaydi.

Yog'och to'qimalari. Tuzilishi va vazifasi bir xil bo'lgan hujayralar yog'och to'qimalarini xosil qiladi.

To'qimani hosil qilgan hujayralarning vazifasi va ko'rinishiga ko'ra: to'plovchi, o'tkazuvchi, mexanikaviy, (tayanch) va berkituvchi to'qimalar bo'ladi.

To'plovchi to'qimalar to'plovchi qisqa hujayralardan tuzilgan bo'lib, oziq moddalarni to'plash va saqlashga xizmat qiladi (7-rasm, a, b). To'plovchi to'qima ko'pincha *yog'ochlik parenximi* deb ataladigan parenxim hujayralardan tuzilgan.

O'tkazuvchi yoki sernaychali to'qimalar yupqa devorchali, ichida keng bo'shliq bo'lgan uzunchoq hujayralardan tuzilgan (7-rasm, a); ustma-ust joylashgan hujayralar o'zaro birlashib, naycha hosil qiladi, ildizlar tuproqdan so'rib olgan nam shu naychalar orqali barglarga boradi.

Naychalarning o'rtacha uzunligi taxminan 100 mm; ba'zi daraxtlarda, masalan, eman daraxtida naychalarning uzunligi 2—3 mm ga yetadi. Naychalarning diametri millimetrning yuzdan bir ulushlaridan tortib (mayda naychali daraxtlarda) to 0,5 mm gacha (yirik naychali daraxtlarda) bo'ladi.

Mexanikaviy (tayanch) to'qimalar ichida kichkinagina tirqishi bo'lgan qalin devorchali, uchli uzunchoq hujayralardan tuzilgan (7-rasm, g). Bu to'qimalar mexanikaviy ta'sirlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga ega. Mexanikevin to'qima chirishga eng mustahkam va chidamli bo'ladi. Bunday to'qima qanchalik ko'p bo'lsa, yog'ochlik shunchalik zich, qattiq va pishiq bo'ladi. Mexanikaviy to'qimalar *libriform* deb ataladi.

Berkituvchi to'qimalar po'stloqda bo'ladi va himoyalovchi vazifani bajaradi.

Nina bargli daraxtlar yog'ochining tuzilishi.

Nina bargli daraxt. yog'ochligi tuzilishining oddiyligi va to'g'riligi bilan farq qiladi. Uning asosiy massasi (90—95%) qiyshiq kesimli uchli radial qatorlar bo'yicha joylashgan cho'ziq to'qimalar — *traxeidlardan* iborat. Traxeid devorlarida g'ovaklar bo'lib, ular orqali qo'shni to'qimalar bilan birlashadi. Yillik qatlam chegarasida erta yetilgan va kech yetilgan traxeidlar bo'ladi. Erta yetilgan traxeidlar bahorda va yoz boshida vujudga kelib, g'ovakli yupqa parda, keng bo'shliq shaklida bo'ladi va suv hamda mineral modda eritmalarini o'tkazishga xizmat qiladi. Erta yetilgan traxeid o'lchami radial yo'nalishda tangental yo'nalishdagiga nisbatan kattaroq bo'ladi. Erta yetilgan traxeid uchlari to'mtoq bo'ladi.

Kech yetilgan traxeid yoz oxirida hosil bo'lib, kambar bo'shliq va qalin to'qimali parda shaklida bo'ladi, shu sababli u yog'ochga mustahkamlik berib, mexanikaviy funksiyani bajaradi. Uning radial yo'nalishdagi o'lchami tangental yo'nalishdagiga qaraganda kichik.

Erta yetilgan traxeid devorlaridagi bo'shliqlar kech yetilgan traxeid devorlaridagiga nisbatan 3 marta ko'p. Traxeidlar o'lik hujayradir. O'sayotgan daraxt tanasidagi endigina hosil bo'lgan yillik qatlam tirik traxeidlardan iborat.

Nina bargli daraxtdagi o'zak nurlari kambar, ko'z bilan bir oz ko'rinadigan yoki butunlay ko'rinmaydigan, ammo juda ko'p bo'ladi. Ular asosan parenxim hujayralaridan tuzilgan.

Smola yo'llari nina bargli daraxtlarning o'ziga xos xususiyatidir. Smola yo'llari smola ishlab chiqaradigan va saqlaydigan xillarga ajratiladi. Ba'zi daraxtlarda smola yo'llari vertikal va gorizontal joylashadi hamda o'zaro tutashib, yagona sistema hosil qiladi.

Gorizontal smola yo'llari o'zak nurlari bo'yicha o'tadi va tananing tangental qirqimida yaxshi ko'rinib turadi.

Nina bargli daraxt yog'ochining mikroskopik tuzilishi 8-rasm, a da ko'rsatilgan.

Nina bargli daraxt yog'ochining parenximi kam tarqalgan va daraxt tanasi uzunligi bo'yicha cho'zilgan yakka parenxim hujayralar yoki tana o'qi bo'yicha ketadigan uzun qatorlarga birlashgan hujayralardan iborat. Tisa va qarag'ayda yog'ochlik parenximlar bo'lmaydi.

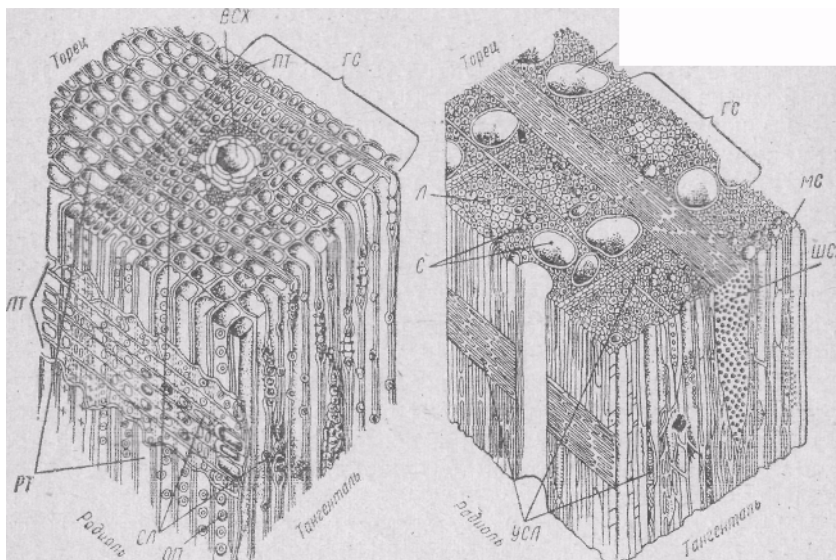
Yaproqli daraxt yog'ochining tuzilishi. Yaproqli daraxt yog'ochligi nina bargliga nisbatan murakkab tuzilishga ega. Yaproqli daraxt yog'ochining asosiy hajmi naychalar va traxeidlar, libriform tolalari, parenxim hujayralaridan tuzilgan.

Naychalar o'sayotgan daraxtda mineral moddalar erigaya suvni ildizdan barglarga yetkazib berishga xizmat qiladigan hujayralar sistemasidir. Suv naychalardan ularning yon devorlaridagi govaklar orqali qo'shni tirik hujayralarga o'tadi.

Libriform tolalari yaproqli daraxtlarda keng tarqalgan hujayralar bo'lib, ularning asosiy massasini (76% gacha) ashkil etadi. Libriformlar uchlari o'tkir qalin po'stli va ensiz naychali uzun hujayralardan iborat. Libriform tolalarining devorlari yog'ochlikka aylanadi va tor kanallar — tirqishsimon bo'shliqqa ega.

Libriform tolalarining uzunligi 0,3—2 mm, qalinligiya esa 0,02—0,005 mm.

Yaproqli daraxtlarda libriform tolalari eng mustahkam element bo'lib, mexanikaviy funksiyani bajaradi, yog'ochning boshqa qismini yog'och parenximi tashkil etadi. Bu hujayralar vertikal qatorlarga yig'ilgan *yog'och parenximinining paylari* deb ataladi.



Nina bargli yaproqli daraxt yog'ochining mikroskopik tuzilishi:

v— nina bargli daraxt turlarini (qarag'ay), b — yaproqli daraxt turlarini (eman); GS — yillik qatlamlar, LT — kech yetilgan traxeidlar, LT — nur (gorizontal) traxeidlar, OP — atrofi o'ralgan g'ovaklar, S — naychalar, SP — enli o'zak nuri, USP — ensiz o'zak nuri, L — libriform VSX — yeertikal s.mola yo'li, SP — o'zak nuri, RT—erta yetilgan traxeidlar, KS — erta yetilgan zonadagi yirik naychalar, MS — kech yetilgan zonadagi mayda naychalar.

Yog'ochni tashkil etuvchi turli hujayralar o'lchamlari va miqdoriy nisbatlari bir xil turdagi daraxt yog'ochligida daraxtning yoshiga, o'sish sharoitlariga qarab o'zgaradi.

Yaproqli daraxtlarda to'plovchi funksiyalarni bajaradigan parenxim hujayralar avvalo o'zak nurlarini vujudga keltiradi.

O'zak nurlari yaproqli daraxtlarda nina bargli daraxtlarga nisbatan yaxshi rivojlangan. O'zak nurlari kengligi jihatidan hujayra radiusi bo'yicha cho'zilgan bir qatordan tuzilgan, bir qatorli kambar hamda bir necha hujayra kengligidagi qatorlardan tuzilgan ko'p qatorli keng bo'lishi mumkin. O'zak nurlari balandlik bo'yicha bir necha o'nlab qator hujayralardan (eman va shamshodda 100 gacha va undan ortiq) iborat bo'ladi. Tangental qirgimda bir qatorli nurlar yasmiq shaklida bo'ladi.

Yaproqli daraxtlar qishda yaproqsiz qoladi va qelgusi yili bahorda yangi barglar chiqarishi uchun ko'p miqdorda zapas oziq moddalarga muxtoj bo'ladi, shu sababdan yaproqli daraxtlarda yog'ochlikning parenxim hujayralari ko'proq bo'ladi.

Yog'och tuzilishining uning fizik-mexanikaviy xossalariga ta'siri.

Hujayra qobig'ining yupqaligi yog'ochlik xossalariga kuchli ta'sir etadi.

Gigroskopik namlik miqdorining kamayishi mikrofibrillar orasidagi masofaning kichrayishiga olib keladi, bu esa ular orasidagi ilashish kuchini hamda hajmiy birlikdagi qattiq yog'och massasi miqdorini oshiradi. Bularning hammasi yog'ochlikning mexanikaviy xossasini yaxshilaydi, Aksincha,

bog'langan namlik miqdori ortganda mikrofibrillar bir-biridan uzoqlashadi, bu esa yog'ochlikning mexanikaviy xossalarini yomonlashtiradi.

Mikrofibrillar ko'pincha hujayraning uzun o'qi bo'ylab joylashadi. Bu esa yog'ochning tolalar bo'yicha mexanikaviy mustahkamligini oshiradi.

Alohida anatomik elementlarning o'lchamlari ham yog'ochlikning fizik-mexanikaviy xossalariga ta'sir etadi. Kech yetilgan traxeidlarning devorlari qalin bo'lgani uchun yillik qatlamlardagi kech yetilgan zona hajmining ortishi yog'ochlikning zichligi, qattiqligi va mexanikaviy mustahkamligining oshishiga olib keladi. Libriform tolalari miqdorining ko'payishi ham yaproqli daraxtlarda bo'lgani kabi, ayniksa qalin devorlilari, ularning mexanikaviy xossalarining yaxshilanishiga xizmat qiladi.

Yaproqli va nina bargli daraxtlar yog'ochining mikroskopik tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari ularning turli xossalari bilan tushuntiriladi. Nina bargli daraxt tolalari to'g'ri chiziqlidir. Shu sababdan nina bargli daraxtlarning zichligi bir xil bo'lgani holda ularning mustahkamlik ko'rsatkichlari yuqori bo'ladi. Yaproqli daraxtlar yog'ochligidagi tolalar egri-bugri bo'ladi, shu sababdan ularda zarbiy qovushoqlik ko'rsatkichlari yuqoriroq va tolalar bo'yicha yeyilishga qarshiligi katta bo'ladi. Yaproqli halqasimon naychali daraxtlardagi yog'och yaxshi egiladi, chunki erta yetilgan yog'ochlikdagi naychalar yog'ochga yemirilmasdan zichlashadi.

Mavzuga oid tayanch so'z va iboralar.

O'simlik hujayralari, *mikrofibrillar*, *parenxim hujayralar*, *naycha*, *libriform*, *traxeidlar*, *yog'och parenximi*

Nazorat uchun savollar.

1. Yog'ochning mikroskopik tuzilishini mikroskopda 10 mkm lik qirqimlarda o'rganish.
2. Yog'ochning mikroskopik tuzilishini o'rganishda yorug'lik (fotonli, 0,15-0,2 mkm) mikroskoplardan foydalanish.
3. Yog'ochning 3-o'lchamlik mikroskopik tuzilishini o'rganishda elektron (0,1-0,2 nm) mikroskoplardan foydalanish.
4. Yog'och to'qimalaridagi hujayralarning tuzilishi (qobiq va protoplast, parenxim va prozenxim hujayralari).
5. Parenxim hujayralari (o'lchamlari 0,1 mm gacha).
6. Prozenxim hujayralari (diametri 0,05 mm gacha, uzunligi 3 mm gacha).
7. Daraxt to'qimalari (qoplovchi, mexanik, o'tkazuvchi, saqllovchi, o'suvchi, assimilyatsion).
8. O'suvchi to'qimada yog'och va postloq hujayralarining hosil bo'lishi (ona hujayra, qiz hujayra, hujayraning markaziy plastinkasi, pektin birikmalari, birlamchi qobiq, lignin, ikkilamchi qobiq, sellyuloza, mikrofibrillar, ocik va yopiq tirqishlar).

9. Nina bargli daraxtlar yog'ochining tuzilishi (erta va keng yetilgan traxeidlar, o'zak nurlari, smola yo'llari).
10. Yaproqli daraxtlar yog'ochining tuzilishi (yirik va mayda naychalar, libriform tolalari, o'zak nurlari).

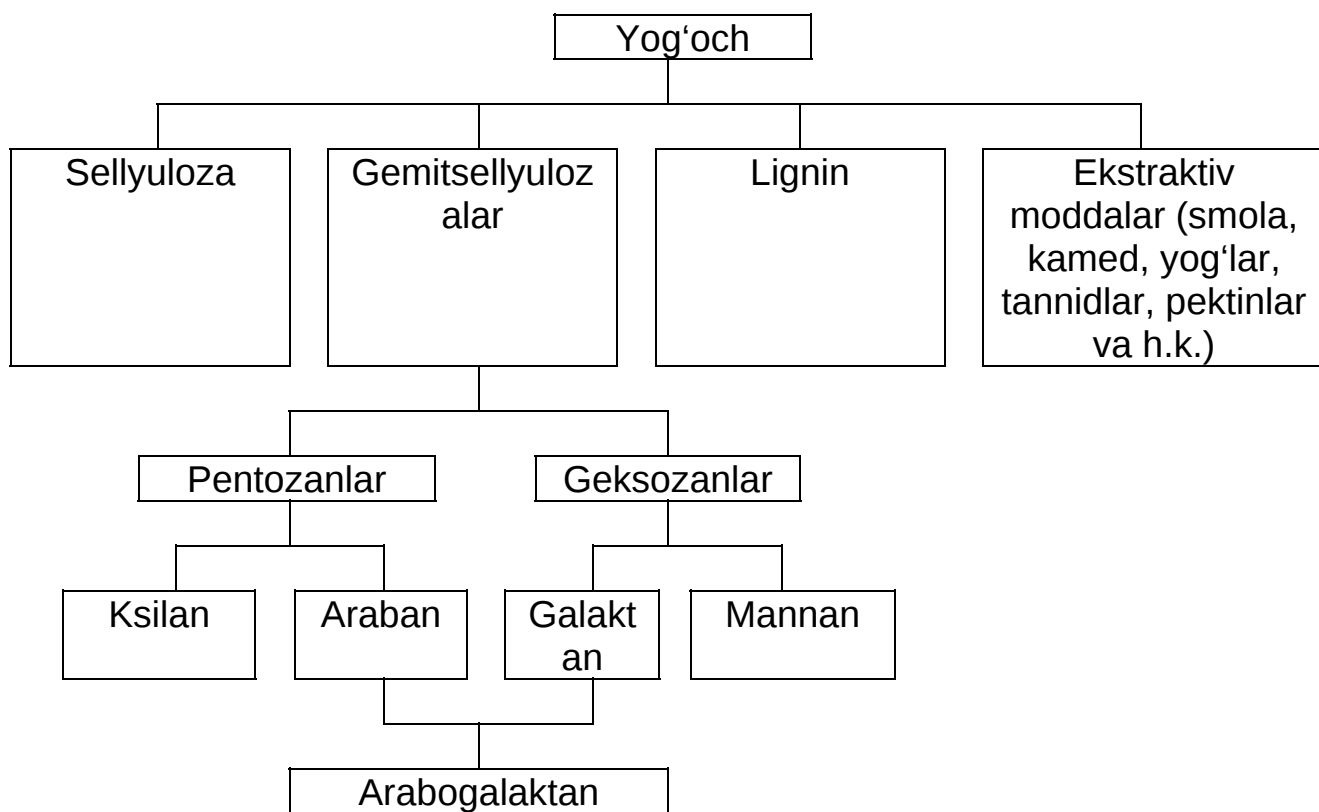
4-MA'RUZA. YOG'OCHNING KIMYOVIY TARKIBI VA ASOSIY MODDALARI.

Yog'och va po'stloqning kimyoviy xususiyatlari.

Yog'och va po'stloqning kimyoviy tarkibi.

Yog'och asosan 99% qism og'irlikdagi organik moddalar va 1% noorganik moddalar (kul) dan tashkil topgan. Organik moddalarning elementar tarkibi o'rta hisobda 49-50% uglerod, 43-44% kislorod, 6% atrofida vodorod va 0,1-0,3% azotdan iborat. Yog'ochning noorganik qismini kalsiy, kaliy, natriy, magniy va kam miqdorda fosfor, oltingugurt va b. elementlar tashkil etadi.

Yog'ochning kimyoviy tarkibini quyidagicha tasvirlash mumkin.



Yog'ochning asosiy qismini selluloza, gemitsellyulozalar va lignin tashkil etadi. Ular orasida turli xil bog'lanishlar - kuchsiz dispersion, vodorod bog'lardan to kuchli kimyoviy bog'largacha bo'lishi mumkin.

Nina bargli va yaproqli Yog'ochlardagi kimyoviy moddalarning miqdori quyidagicha, %:

Moddalar	Nina bargli Yog'ochlarda	Yaproqli Yog'ochlarda
Sellyuloza	41-58	39-47
Lignin	28-34	17-27
Gemitsellyulozalar shu jumladan:	15-23	20-38
pentozanlar	5-12	15-30
geksozanlar	9-17	8 gacha

Nina bargli Yog'ochlar o'z tarkibida yaproqli Yog'ochlarga qaraganda ko'proq selluloza saqlaydi, yaproqli Yog'ochlarda esa gemitsellyulozalar ko'proq.

Asosiy Yog'och turlarining kimyoviy tarkibi, %

Yog'och turi	Sellyuloza	Lignin	Pentozanlar	Geksozanlar	Kul	Ekstraktiv moddalar	
						efirda eruvchan	suvda eruvchan
Qarag'ay	51,9	28,2	11,2	9,3	0,2	1,6	0,6
Archa	58,3	29,0	10,1	9,8	0,2	1,1	1,8
Sibir tilog'ochi	45,8	29,5	9,3	-	1,0	1,8	5,1
Pixta	48,0	29,9	5,3	17,8	0,7	0,9	1,4
Kedr	50,0	30,1	8,6	11,8	0,1	2,4	1,5
Eman	38,9	23,8	28,8	-	0,3	0,6	1,8
Qayin	42,2	20,8	29,3	7,6	0,5	0,5	0,6
Oq qayin	46,8	21,2	32,9	-	0,4	3,0	1,5
Klyon	41,5	23,1	25,6	7,7	0,3	0,3	0,5
Osina	52,4	20,3	22,6	0,5	0,2	1,6	2,2

Po'stloq elementar kimyoviy tarkibi bo'yicha Yog'ochdan kam farq qiladi, biroq undagi mineral moddalar Yog'ochdagidan ko'proq. Archa po'stining elementar tarkibi quyidagicha: 44% uglerod, 45,4% kislorod, 6,4% vodorod, 0,19% azot va 3,6% kul (0,93% kalsiy, 0,37% kaliy va 0,76% fosfor).

Po'stloqda organik moddalar nisbati Yog'ochdagidan boshqacharoq; unda selluloza miqdori ancha kam. Bundan tashqari po'stloqda Yog'ochda mavjud bo'lmagan suberin moddasi mavjud.

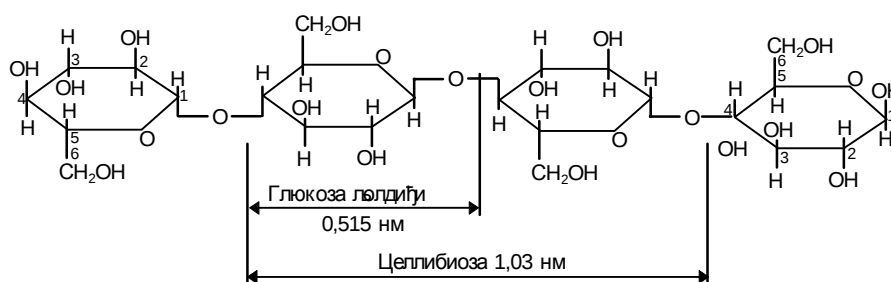
Po'stloqning kimyoviy tarkibi

Moddalar	Qarag'ay		Archa		Oq qayin	
	lub	po'st	lub	po'st	lub	po'st
Sellyuloza	18,2	16,4	23,2	14,3	18,5*	3,4*
Lignin	17,1	43,6	15,6	27,4	20,3	1,3
Pentozanlar	12,1	6,8	9,7	7,1	20,2	1,1
Geksozanlar	16,3	6,0	9,3	7,7	-	-
Suberin	-	2,9	-	2,8	1,2	38,7
Ekstraktiv moddalar:						
suvda	20,8	14,2	33,1	27,9	-	-
spirta	3,9	3,5	1,7	2,6	13,7	5,6
efirda	-	-	-	-	1,7	38,1

* Geksozanlarni ham qo'shib hisoblaganda

Yog'och va po'stloqdagi organik moddalar tavsifi.

Sellyuloza. Zichligi $1,54-1,58 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan oq rangli modda. Bu modda chiziqli polimer bo'lib, xuddi kraxmal kabi $(C_6H_{10}O_5)_n$ formula bilan ifodalanadi (n - polimerlanish darajasi). Sellyuloza makromolekulasi ko'plab *glyukoza qoldiqlari* zvenolaridan tashkil topgan zanjir ko'rinishidadir. Bu zvenolarning soni polimerlanish darajasi bilan xarakterlanadi va tabiiy Yog'och selyulozasida 5000-10000 oraliqda bo'ladi. Glyukoza qoldiqlari polisaxaridning biosintezi jarayonida glyukoza molekullari birikkanida suv molekulasini ajralib chiqqandan keyin hosil bo'ladi. O'zaro bog'langan glyukoza qoldiqlari jufti *sellobiozani* tashkil etadi. Sellyulozaning tuzilishi quyidagicha:



Kimyoviy tabiatiga ko'ra selluloza poliatomli spirtidir, chunki uning molekulasida CH_2OH va $CHOH$ guruhlarini saqlaydi. Hidroksid guruhlari mavjudligi sababli u ishqoriy-er metallari va asoslar bilan reaksiyaga kirishadi. Ishqorlarning sellulozaga ta'siri natijasida kimyoviy reaksiya bilan bir payt fizik-kimyoviy jarayonlar ham ketadi (bo'kish, past molekullari fraksiyalarning erishi va strukturaviy o'zgarishlar).

Makromolekulaning elementar zvenolari orasidagi glyukozid bog'lari sellulozaning kislotalar ta'siriga chidamsizligiga sabab bo'ladi. Kislotalar

ta'sirida makromolekulalar zanjiri uzilib, sellyulozaning gidrolizi sodir bo'ladi. Makromolekulaning elementar zvenolaridagi gidroksid guruhlari sellyulozaning oddiy (metilsellyuloza, etilsellyuloza) va murakkab efirlari (sellyulozaning nitratlari, atsetatlari) kabi hosilalari hosil bo'lishiga imkon beradi. Sellyuloza nisbatan oson modifikatsiyalanadi. Uni modifikatsiyalab tarmoqlangan yoki tikilgan polimerga aylantirish mumkin.

Gemitsellyulozalar. Bu atama kislotalarda ko'p gidrolizlanishi va ishqorlarda ko'p erishi bilan sellyulozadan farqlanadigan, Yog'och xujayralarining qobiqlarida saqlanuvchi polisaxaridlar guruhini o'zida birlashtiradi. Bu guruhga pentozanlar va geksozanlar kiradi, ular ham o'z navbatida alohida turdagi polisaxaridlarga bo'linadi.

Pentozanlar ($C_5H_8O_4$)_n elementar zvenosida 5 ta atom uglerodni saqlaydi. Gektozanlar ($C_6H_{10}O_5$)_n esa sellyuloza kabi 6 ta uglerod atomini saqlaydi.

Biroq barcha gemitsellyulozalarning molekulyar massasi sellyulozanikidan ancha kichik. Odatda ularning polimerlanish darajasi 150-200 ni tashkil etadi, lekin polimerlanish darajasi 30 gacha bo'lgan gemitsellyulozalar ham uchraydi.

Gemitsellyulozalarlar orasida molekulyar massasi nisbatan yuqori bo'lgan, kislota va ishqorlar ta'siriga chidamlilari ham uchraydi. Ular Yog'ochdan olingan sellyuloza tarkibida saqlangan bo'ladi.

Yog'ochda mavjud bo'lgan barcha uglevodlar (ligninni qo'shmaganda) *xolotsellyuloza* deb ataladi.

Lignin. Bu aromatik tabiatli YUMB (polifenol)dir. Yog'och xujayralari qobiqlari tarkibidagi ligninning tuzilishi haligacha to'la aniqlanmagan. Bunga sabab tabiiy ligninni Yog'ochdan olish jarayonida qaytmas o'zgarishlar sodir bo'ladi. Turli usullarda ajratib olingan lignin turlicha tuzilishga va xossalarga ega bo'ladi. Buni tabiiy ligninning rangi aslida Yog'och rangida bo'lsa ham, ajratib olinganidan keyin och sariqdan to'q jigarranggacha o'zgarishidan bilib olsa ham bo'ladi. Ajratib olingan ligninning zichligi 1,25 - 1,45 g/sm³ oralikda bo'ladi.

Sellyulozadan farqli ravishda lignin aromatik tabiatga ega va qo'shbog'lar, metaksil OSN₃ - guruhlari, karbonil SO - guruhlari va boshqa guruhlarni saqlaydi. Lignin yuqori polidisperslikka ega: archadan ajratib olingan ligninning molekulyar massasi 1000 dan 146000 gacha boradi. Bu ligninning elementar tarkibi quyidagicha, %: uglerod 63, vodorod 6 va kislorod 31, ya'ni ligninda sellyulozaga nisbatan uglerod miqdori yuqori va kislorod miqdori kamroq.

Tabiiy lignin oson oksidlanadi, xlor bilan ta'sirlashadi, qizdirilganda ishqorlarda, sulfat kislotasining suvli eritmalarida va uning nordon tuzlarida eriydi.

Suberin. Bu organik kislotalar va ularning metil efirlarining aralashmasidan iborat moddadir. Suberin faqat daraxt po'stlog'ida bo'ladi, u po'stdagi xujayra qobiqlarining germetikligini ta'minlaydi.

Ekstraktiv moddalar. Bu guruhga Yog'och va po'stloqdan suv va organik erituvchilar ishtirokida ekstraksiyalab ajratib olingan moddalar kiradi.

Suv bilan oshlovchi moddalar va bo'yoq moddalar, kamedlar, ekstraksiyalar olinadi. Oshlovchi moddalar hayvonlar terisini oshlashda ishlatiladi. Oshlovchi moddalarning asosiy qismini ko'p atomli fenollarning hosilalari - *tannidlar* tashkil qiladi.

Tannidlar bog'lovchi xususiyatga ega. Tannidlar asosan ishqorlar ta'sirida oson oksidlanadi. Tannidlarning fenol guruhlari oqsil molekulalarining amin guruhlari bilan ta'sirlashib erimaydigan birikmalarni hosil qiladi. Terini oshlab unga elastiklik, yumshoqlik, suvda bo'kmaslik, chirishga chidamlilik xususiyatlarini berish ana shu reaksiyaga asoslangandir.

Kamedlar asosan polisaxaridlardan (arabogalakdan va b.) tashkil topgan suvda eruvchan smolasimon moddalardir.

Bo'yoq moddalar Yog'och va po'stloq xujayralarining ichki bo'shliqlarida saqlanadigan sariq, malla, qizil va ko'k rangli moddalardir.

Organik erituvchilar (efir, spirt, atseton, benzol va h.k.) yordamida Yog'ochdan turli kimyoviy tarkibdagi moddalarni (smola va moy kislotalari, mumlar, sterinlar va b.) olish mumkin.

Nina bargli daraxtlar Yog'ochi va po'stlog'idagi smolalar tabiiy holatda 40% gacha terpenlar va smola kislotalarini saqlaydi. Terpenlarning (umumiy formulasi $S_{10}N_{16}$) yuqori kimyoviy faollikka ega bo'lgan suyuq moddalardir. Ular harorat, havo kislorodi, kislota va boshqa kimyoviy reagentlar ta'sirida tez o'zgaradi. Terpenlar skipadarning asosini tashkil qiladi. O'sayotgan daraxt tanasini o'yib, idishlarga tomizib yig'iladigan Yog'och smolasi (jivitsa) tez chayqaluvchan va suv bug'i ta'sirida uchuvchan holatga o'tadigan suyuq moddalarga hamda umumiy formulasi $S_{20}N_{30}O_2$ bo'lgan smola kislotalarining qiyin ajraladigan aralashmasidan iboratdir. Smola kislotalarini qaynatib *kanifol* olinadi.

Smola kislotalari bilan bir qatorda Yog'ochda oz miqdorda olein kislotasi kabi yog' kislotalari ham uchraydi.

Ba'zi tropik Yog'och turlari tarkibida zaharli moddalar ham mavjud bo'ladi.

5-MA'RUZA. YOG'OCHNI KIMYOVIY ISHLASH.

Yog'och, uning po'stlog'i va daraxtning shox-shabballari - kimyoviy xom ashyo.

Sellyuloza materiallarining ishlatilishi.

Sellyuloza Yog'och xujayralari qobig'ida qolgan hamma moddalarni ketkazib olinadi. Bundan Yog'och turli agentlar ta'sirida qaynatilib kimyoviy chidamliligi kam bo'lgan moddalar eritib chiqarib yuboriladi. Sanoatda olish uchun kislotali va neytral usullar qo'llaniladi.

Sanoatda selluloza turli xil foydali chiqish bilan olinadi:

- normal chiqishli selluloza (40% - 50%) qog'oz ishlab chiqarish va kimyo sanoatida keng qo'llaniladi;

- yuqori chiqishli selluloza (80% - 60%) sezilarli miqdorda lignin, gemitsellyulozalar va boshqa moddalarni saqlaydi; jarayoni muddati qisqartirilganda yoki past haroratlarda olinadi. Bu mahsulot turli karton va qog'oz olishda ishlatiladi;

- chala selluloza - tolasimon yarim tayyor mahsulot (60-80%) sellulozadan boshqa moddalarni yanada ko'proq saqlaydi; u chuqurmas kimyoviy ishlov berib va maydalab olinadi. Chala selluloza qadoqlashda ishlatiladigan va boshqa turdagi kartonlar olishda hamda past sifatli qog'ozlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Qog'oz ishlab chiqarishda yana bir yarim tayyor mahsulot - Yog'och massasi ham qo'llaniladi (85-90%).

Sanoatda sellulozaning hosilalari ham juda ko'p ishlatiladi. sellulozaning 18-20% li o'yuvchi natriy eritmasi bilan ta'siri natijasida *ishqoriy selluloza* olinadi. Uni maydalab keyin serouglerod ta'sir ettiriladi va to'q sariq rangli material - *selluloza ksantogenati* olinadi. Uni o'yuvchi natriyning kuchsiz eritmasida eritib qovushqoq sariq eritma - *viskoza* olinadi. U ushlab turilganidan, ko'p martalab filtratsiyalangandan va havo chiqarib yuborilgandan keyin viskoza mayda teshikli fileralardan bosim ostida cho'ktiruvchi vannaga chiqariladi. Vannada sulfat kislota va sulfat tuzlarining suvli eritmasi ta'sirida gidratsellyulozaning mayda tolalari to'plami ajratiladi, keyin ular cho'ziladi, o'raladi va olingan iplar *sun'iy ipak* tayyorlash uchun qo'llaniladi. Olingan viskoza tolalari yuqori mustahkamlikka ega, ular avtomobil va aviatsion shinalarning transporter lentalarining karkaslarini tashkil qiluvchi matolarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Viskozani chiziqli shaklidagi tirqishli fileradan siqib chiqarilib *sellofan plenkalari* olinadi. Viskozadan yana boshqa turli tolali bo'lmagan materiallar ham olinadi.

Sellyulozaning nitrat va sulfat kislotalari bilan ta'sirlashishi natijasida *selluloza nitratlari* olinadi. Sellyuloza nitratlarining kam azot saqlovchi eritmaları (*kolloksilin*) *selluloid*, turli *kino-* va *fotoplenkalar*, *nitroloklar*, *nitroelimlar* va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ko'p azot

saqlovchi sellyuloza nitratlari (*piroksilin*) *tutunsiz porox* ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Sellyulozaning katalizatorlar (sulfat va xlorid kislotalari) va erituvchilar (sirka kislotasi) ishtirokida sirka angidridi bilan ta'sirlashishi natijasida *sellyuloza atsetatlari* hosil bo'ladi. Sellyulozaning sirka efirlari yonmaydigan kinofotoplenkalar, plastmassalar, loklar va atsetat tolalari (ular viskoza tolalaridan ko'proq elastikligi va suv ta'siriga chidamliligi bilan farq qiladi) ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bu tolalardan ishlangan matolar g'ijim bo'lmaydi. Biroq atsetat tolalari kuchli elektrlanadi va ishqalanganda yedirilishga chidamsizdir.

Sun'iy tolalar sellyulozaning mis ammiakli eritmasidan ham olinadi. Mis ammiakli tolalar diametrining kichikligi (ular o'rgimchak to'ridan 2 marta yupqa), bilan farqlanadi; organik erituvchilar ta'siriga chidamli, biroq ulardan tayyorlangan matolar oson g'ijimlanadi va yediriladi.

Sellyulozaning oddiy efiridan *etilsellyuloza* ishqoriy sellyulozaning etil xlorid bilan ta'sirlanishidan hosil bo'ladi. Etil sellyuloza loklar, plenlar va plastmassalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ishqoriy sellyulozaning benzil xlorid bilan ta'sirlashishi natijasida olingan *benzilsellyuloza* ham plastmassa ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Yuqorida keltirilgan sellyulozaning oddiy efirlari xuddi murakkab efirlari singari (masalan, sellyuloza atsetati) turli plastifikatorlar bilan birga qo'llaniladi va termoplastik materiallar - *etrollar* olinadi. Etrollar samolyotsozlik va avtomobilsozlikda keng qo'llaniladi.

Sellyuloza oddiy efirlarining boshqa bir guruhi *metilsellyuloza* va *karboksilmetilsellyuloza* (KMS) to'qimachilik, parfimeriya va oziq-ovqat sanoatida quyiltiruvchi sifatida ishlatiladi.

KMS ning natriyli tuzi neft sanoatida qazishda ishlatiladigan eritmalarni stabillashda, qog'oz sanoatida qog'oz va kartonga mustahkamlik va yog' ta'siriga chidamlilik berish uchun, to'qimachilik sanoatida matorlarga mustahkamlik va sillilik berish uchun ishlatiladi.

Yog'och gidrolizi.

Yog'ochga kislotalarning suvli eritmaları ta'sir ettirilib uning polisaxarid qismi *gidrolizga* uchratiladi. Sellyulozalar va geliysellyulozalar gidroliz natijasida oddiy qandlarga aylanadi. Bu qandlarni (masalan, glyukoza, ksiloza va boshqalar) kimyoviy qayta ishlab *ksilit*, *sarbit* va boshqa mahsulotlar olish mumkin.

Gidroliz sanoati uchun asosiy xom ashyo sifatida Yog'och tilish va Yog'ochsozlik korxonalari chiqindilari, past sifatli Yog'och (o'tin) ishlatiladi. Qipiq va qirindi ko'rinishidagi chiqindilar bevosita gidrolizga yuboriladi. Yirik o'lchamli chiqindilar dastlab payraxaga maydalanadi.

Sanoatda 0,5-0,6% gacha sulfat kislota qo'shilgan gidroliz usuli qo'llaniladi. Gimitsellyulozalar gidrolizi 140-160⁰S da boshlanadi. Keyin 180-190⁰S da sellyulozalar gidrolizlana boshlaydi. Jarayon so'ngida gidroliz apparatiga erimaydigan qoldiq - *ligninni* shimib olgan qandlar hamda sulfat kislotasini yuvish uchun issiq suv yuboriladi. Yuvib olingan lignin smolalar,

plastmassalar, antiseptiklar, o'simliklar o'sishini stimullovdchilar, o'g'itlar, faollashtirilgan ko'mir, yoqilg'i va h.k.lar olishda ishlatilishi mumkin. Biroq hozircha sanoatdagi gidroliz ligninini ishlatish keng tus olgani yo'q.

Gidrolizatni sovutishda bug' kondensati hosil bo'ladi. Undan yangi yopilgan non hidiga ega bo'lgan rangsiz yog'simon suyuqlik - *furfurol* olinadi. Furfurol plastmassalar, sintetik tolalar (neylon), smolalar ishlab chiqarishda, moylovchi materiallarni tozalashda, tibbiy preparatlar (furatsilin va boshqalar), bo'yoqlar, zamburug'lar va hashoratlarga qarshi vositalar tayyorlashda ishlatiladi. Furfurolni pentezonlarga boy yaproqli Yog'ochni (oq qayin, osena) va qishloq xo'jalik o'simliklarini gidrolizlashda asosiy mahsulot sifatida olish mumkin.

Oxak suti bilan neytrallangan gidrolizat (*suslo*) bijg'itish bo'limiga uzatiladi. Suslo tarkibidagi geksozalar (geksozondagi gyulkoza va qandlar) vino achitqilari ferment ta'sirida bijg'iydi va *etil spirti* hosil qiladi. Bunda *karbonat angidrid* gazi ham hosil bo'ladi. U ushlanib suyuq uglekislota va quruq muz olishda ishlatiladi.

Etil spirti plastmassalar, plenkalari, lak - bo'yuq materiallari, dorivor preparatlar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Spirtni (bardani) haydashdan hosil bo'lgan qoldiqlardan vitalin va oqsilga boy omuxta yem achitqilari tayyorlash uchun foydalaniladi. Hayvonlar va parrandalar ozuqasiga bu achitqilarni qo'shib berilsa ularning kasallikka chidamliligini oshiradi, semirtiradi, sut berishini va sutining yog'liligini oshiradi, mo'yna sifatini yaxshilaydi.

Yog'och va po'stloqning termik parchalanishi.

Yog'och va po'stloq 2 xil termik parchalanishi mumkin:

1. Havo kiritmasdan qizdirib quruq haydash (teroliz);
2. Oz havo kiritib qizdirish Yog'ochni energetik - kimyoviy qayta ishlash.

Piroliz. Yog'ochni quruq haydash jarayonining dastlabki bosqichi tashqaridan berilgan issiqlikni yutish hisobiga sodir bo'ladi va suvni yo'qotish ($120-150^{\circ}\text{S}$ da) hamda chidamsiz komponentlar, ayniqsa gemmitsellyulozalarning qisman parchalanishi ($150-275^{\circ}\text{S}$ da) bilan davom etadi. Keyin $275-450^{\circ}\text{S}$ da Yog'ochni tashkil qiluvchi moddalar parchalanishining asosiy reaksiyalari sodir bo'ladi. Bu bosqich kuchli issiqlik chiqishi bilan kechadi. Pirolizning oxirgi boqichi $450-550^{\circ}\text{S}$ da tashqaridan qo'shimcha issiqlik berish bilan sodir bo'ladi. Bu bosqichda uchuvchan moddalarning qoldiqlarini chiqarib yuborish uchun ko'mir qizdiriladi.

Piroliz natijasida qattiq (*ko'mir*), suyuq (*jijka*) va *gazsimon mahsulotlar* hosil bo'ladi. *Yog'och ko'miri* 80-97% uglerod saqlaydi. Uning kul miqdori 15% ni tashkil qiladi, shuningdek undagi oltingugurt, fosfor kabi elementlar miqdori juda ham oz. Yuqori sifatli Yog'och ko'mirining yonishi issiqligi Yog'ochnikidan 2 marotaba yuqori. Yog'och ko'miri yuqori sarbsion xususiyatga ega. U metallurgiyada, xususan rangli metallar va ferro qotishmalarni suyultirishda ishlatiladi. Uni bug' bilan ishlab faollashtirilgan mayda, yaltiroq ko'mir kukuni hoida sanoat eritmalarini va oqova suvlarni tozalashda, qand sanoatida sharbatlarni va rafinatsiyalanadigan moddalarni

rangsizlantirishda ishlatiladi. Undan viskoza tolasi va sellofan olish uchun *serouglorod* ishlab chiqishda foydalaniladi. Yarim o'tkazgichlar sanoati uchun o'ta toza kristallangan kremniy olishda ham Yog'och ko'miri ishlatiladi.

Jijka bu mahsulot Yog'och parchalanishidan hosil bo'lgan moddalarning eritmasidir. Jijka tindirilganda 2 qatlam hosil bo'ladi: ustki - *suv* va plastki - *smola*. Jijkaning smola qismidan benzinning antiokisliteli, antiseptiklar (kreezot), plastmassa ishlab chiqarish uchun fenol, burg'ulash eritmalari qovushqoqligini kamaytirgichlar olinadi. Jijkaning suvli qismidan sirka kislotasi metil spirti, erituvchilar (atseton, metilatsetat va boshqalar) ajratiladi. Yaproqli Yog'ochlar piroliz qilinganda bu mahsulotlar ko'proq hosil bo'ladi. Yog'och pirolizida hosil bo'lgan *gazlar* quruq haydash apparatini isitishda yonilg'i sifatida ishlatiladi.

Yog'och va po'stloqni piroliz qilishda hosil bo'ladigan asosiy mahsulotlar.

Mahsulotlar	CHiqish, % mutlaqo quruq xom ashyo massasiga nisbatan			
	Qarag'ay		Oq qayin	
	Yog'och	po'stloq	Yog'och	po'stloq
Ko'mir	37,9	42,5	33,0	37,4
Gazlar	18,2	19,8	15,3	18,5
Sirka kislota	3,1	0,85	6,9	2,55
Metil spirti	0,85	0,31	1,6	0,69
Smola	7,0	8,4	6,3	14,9

Yog'och xom ashyosiga energetik - kimyoviy ishlov berish.

Yog'ochni energetik-kimyoviy ishlashda uning gazga aylanishi sodir bo'ladi va qimmatbaho mahsulotlar ushlanadi. O'rmon-kimyo sanoatida Yog'ochdan bu usul bilan rezina regineratsiyasida ishlatiladigan *yumshatgich*, *oziq-ovqat sanoati uchun qoqlovchi moddalar*, *kislotalar korroziyasini sekinlantiruvchilar (ingibitorlar)* olinadi.

Yog'och va po'stloqdan ekstraktiv moddalar olish va uni ishlatish.

O'sayotgan daraxtda novlar o'yilib undan *smola (jivitsa)* olinadi. O'rta hisobda har bir qarag'ay daraxtidan 1 yilda 1,5 kg jivitsa olinadi.

Jivitsa ochiq havoda saqlansa sarg'ayib qotib qoladi va mo'rt material *barrasga* aylanadi. Qarag'ay jivitsasida 75% kanifol, 20% skipidar va suv bo'ladi. Jivitsani suyuq terpentin moyidagi qattiq smola kislotalarining eritmasi sifatida ifodalash mumkin.

Jivitsani kanifol-terpentin korxonalarda qayta ishlab, ular suv bug'i bilan qaytarilib uchuvchan qismidan *skipidar* ajratib, *kanifol* olinadi.

Skipidar lok-bo'yoq sanoatida *erituvchi* sifatida, *sintetik kamfara*, *xo'shbo'y moddalar* ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Kamfara sellyuloid loklar va kinoplyonkalar ishlab chiqarishda *plastifikator* sifatida ishlatiladi. Skipidardan aviatsion dvigitellarni *moylovchi mahsulotlar* olinadi.

Jivitsadan olingan ekstraksion kanifol - bebaho o'rmon-kimyo sanoati mahsulotidir. Kanifol ko'p miqdorda *sintetik kauchuk* sanoatida ishlatiladi. Qog'ozlarni yelimlashda ham ko'p miqdordagi kanifol ishlatiladi. Lok qatlami yaltiroqligini oshirish uchun nitroloklar tarkibiga kanifolning glitserinli efiri qo'shiladi. Kanifol elektroizolyasion materiallar, sovun qaynatish, poligrafiya, shina va boshqa sanoatlarda ko'plab miqdorlarda ishlatiladi.

Yog'och shox-shabbalaridan olingan biologik faol moddalarning ishlatilishi.

Daraxtning tirik xujayralarida, ayniqsa barglarida juda ko'p miqdorda biologik faol moddalar mavjud (vitaminlar, xlorofill, karetin, permentlar, mikroelementlar, fitonsidlar).

O'rmon xo'jaligida *vitamin un* ham ishlab chiqiladi. Uning tarkibida organizmda A vitaminiga, oqsilga, mikroelementlarga aylanadigan sariq pigment - *karotin* mavjud. Vitamin un hayvonlar ozuqasiga qo'shiladigan qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Ninabargli Yog'ochlardan olinadigan *xlorofilkarotin pastasi* o'z tarkibida xlorofil hosilalari, karotin, fitol (E vitamini), stearin va fitonsidlarni saqlaydi. Bu pasta sovun, tish pastasi, shampun, vanna uchun *ekstrakt* kabi parfemeriya va kosmetika mahsulotlarini vitaminlashtirish uchun qushiladi.

6-MA'RUZA. YOG'OCHNING TASHQI KO'RINISHI. YOG'OCHNING NAMLIKKA BO'GLIQ XUSUSIYATLARI.

Yog'ochning fizikaviy xossalari

Yog'ochning fizikaviy xossalari deb, sinaladigan namunaning yaxlitligini va uning ximiyaviy tarkibini buzmay ko'zdan kechirish, tarozida tortish, o'lchash, quritish yo'li bilan aniqlanadigan xossalari aytiladi.

Yog'ochlikning fizikaviy xossalari: tashqi ko'rinishi va hidi, zichligi, namligi va u bilan bog'liq bo'lgan o'zgarishlar – qurishi, shishishi va tob tashlashi kiradi. Yog'ochning fizikaviy xossalari, shuningdek, elektr, tovush va issiqlik o'tkazuvchanligi, makrostruktura ko'rsatkichlari ham kiradi.

4. Yog'ochning tashqi ko'rinishini belgilaydigan xossalari

Yog'ochning tashqi ko'rinishi uning rangi, yaltiroqligi, teksturasi hamda makrostrukturasiga qarab belgilanadi.

Rangi. Yog'ochga rangni hujayra bo'shliqlaridagi po'kak, smola va bo'yoq moddalar beradi.

Turli iqlim sharoitlarida o'sadigan daraxt turlari yog'ochligining rangi har xil: oq rangdan (tog' teragi, archa, arg'uvon) to qora ranggacha (qora daraxt) bo'ladi. Issiq va janubiy rayonlarda o'sadigan daraxt yog'ochligining rangi o'rta mintaqada o'sadigan daraxt yog'ochliklariga qaraganda ancha och bo'ladi. Iqlim mintaqasi chegaralarida har bir daraxt turining o'ziga xos rangi mavjud, bu esa uni tanib olish uchun qo'shimcha belgi xisoblanadi. Masalan, grab (finiq) yog'ochi och kul rang, eman va shumtol — qo'ng'ir, yong'oq daraxti jigar rang bo'ladi. Yorug'lik va havo ta'sirida ko'pgina daraxt turlarining yog'ochi o'zining yaltiroqligini yo'qotib, ochiq havoda kul rang tusga kiradi.

Yangi kesilgan olxa daraxtining yog'ochi oq pushti rangli bo'ladi, vaqt o'tishi bilan qorayadi va sarg'ish-qizil tusga kiradi. Uzoq vaqt suvda bo'lgan eman yog'ochi to'q jigar rang va hatto qora rangli (qoraytirilgan eman) bo'ladi. Yog'ochning rangi turli xil zamburug'lar shikastlashi natijasida ham o'zgariishi mumkin. Yog'ochning rangiga daraxtning yoshi ham ta'sir ko'rsatadi. Yosh daraxtlarning yog'ochi, odatda qari daraxt yog'ochiga nisbatan oqish bo'ladi. Eman, nok va oq akatsiya, shamshod, kash•tan daraxtlari yog'ochining ranglari o'zgarmaydi.

Mebel, muzika asboblari, duradgorlik va badiiy buyumlar ishlab chiqarishda yog'ochning rangi muhim ahamiyatga ega. Turli tusda tovlanadigan yog'ochdan yasalgan buyumlar chiroyli bo'ladi. Ba'zi tur daraxt yog'ochlarining rangi turli usulda ishlov berib — bug'lab (shamshod), dorilab (eman, kashtan) yoki turli ximiyaviy moddalar bilan bo'yab yaxshilanadi. Yog'och rangi va uning tuslari quyidagi belgilari — qizil, oq, pushti, och pushti va juda zarur hollardagina atlas yoki ranglar shkalasi bo'yicha aniqlanadi.

Yaltiroqlik yorug'lik oqimini ma'lum yo'nalishda qaytarish xossasidir. Yog'ochning yaltirashi uning zichligiga, miqdoriga, o'lchamlariga hamda o'zak

nurlarining joylashishiga bog'liq. O'zak nurlari yorug'lik nurlarini ma'lum yo'nalishda qaytarish qobiliyatiga ega va ular radial qirqimda yaltiraydi. Shamshod, zarang, elma, chinor, oq akatsiya, eman yog'ochlari o'zgacha yaltirashi bilan ajralib turadi. Tog' terak, arg'uvon, terak kabi kambar o'zak nurli hamda mexanikaviy to'qimalarining hujayralari nisbatan yupqa devorli bo'lgan daraxt yog'ochlarining sirti xira bo'ladi.

Yaltiroqlik yog'ochga yaxshi ko'rinish beradi va jilvirlash, loklash, mumlash yoki sun'iy smolalardan yasalgan yaltiroq plyonkalar yopishtirish bilan ham yaltiratilishi mumkin.

Tekstura daraxt tolalarining yillik qatlamlari va o'zak nurlarining qirqimlarida qirqilishi natijasida hosil bo'ladigan naqshdir. Tekstura ayrim yog'och turlarining anatomik tuzilish xususiyatlari va qirqim yo'nalishiga bog'liq bo'ladi. U yillik qatlam qalinligiga, erta va kech yetilgan yog'ochlik rangidagi farqqa, o'zak nurlarining, yirik naychalarning bor-yo'qligiga, tolalarning to'g'ri joylashishiga (to'liqsimon yoki chaplashib ketgan) qarab belgilanadi. Nina bargli daraxtlarning tangental qirqimida erta va kech yetilgan yog'ochlik ranglari keskin farq qilganligi tufayli chiroyli tekstura hosil qiladi. Yillik qatlamlari yaqqol ko'rinish turadigan va o'zak nurlari rivojlangan (eman, shamshod, zarang, qayrakoch, elma, chinor) yaproqli daraxtlarining radial va tangental qirqimi chiroyli tekstura (9- rasm) hosil qiladi. Tolalari notekis joylashgan va chaplashib (to'qilib) ketgan yog'och sirtlari ayniqsa (kapalar, o'simtalar) chiroyli naqshli bo'ladi.

Nina bargli va yumshoq yaproqli daraxtlar yaproqli qattiq yog'ochga nisbatan oddiy va kam naqshli sirtga ega. Tiniq loklardan foydalanib, teksturani kuchaytirish va uni yaqqolroq-qilish mumkin.

Ko'pincha yog'ochga ishlov berishning alohida usullari — g'o'lalarni tolalar yo'nalishiga nisbatan burchak ostida yo'nish, radial randalash, presslash yoki sun'iy tekstura hosil qilish sirtga aerograf yordamida qimmatbaho daraxt teksturasini Chizish yoki tekstura qog'ozini yelimlab yopishtirish usullari qo'llaniladi.

Tekstura yog'ochning dekorativ holatini belgilaydi, bu esa badiiy mebellar, turli buyumlar tayyorlashda, muzika asboblarini bezashda (pardozlashda) ayniqsa muhim rol o'ynaydi.

Yog'ochning hidi undagi. smolalar, efir moylari, oshlash moddalariga bog'liq. Nina bargli daraxtlar (qarag'ay, archa) uchui skipidar hidi harakterlidir. Emandan oshlash moddalari, bakaut va palisandr-vanil hidi keladi. Archa yog'ochining hidi yoqimli, shuning uchun uning shox-shabbalaridan bochkalarni bug'lashda foydalaniladi. Yog'och idishlar tayyorlashda uning hidi muhim ahamiyatga ega. Yangi qirqilgan daraxtning hidi qurigan daraxtning hidiga qaraganda kuchli anqiydi. Daraxt yadrosi yo'stloqostiga nisbatan o'tkir hidli bo'ladi. yog'ochning hididan ham daraxt turini aniqlash mumkin.

Makrostruktura. Yog'ochni xarakterlash uchun ba'zan quyidagi makrostruktura ko'rsatkichlarini aniqlashning o'zi kifoya qiladi.

Yillik qatlamlar eni ko'ndalang qirqilib, radial yo'nalishda o'lchangan 1 sm bo'lakka to'g'ri keladigan qatlamlar soniga qarab aniqlanadi,

Yillik qatlamlarning eni yog'och xossalariga ta'sir ko'rsatadi. Nina bargli yog'ochlar uchun 1 sm ga kamida 3 va ko'pi bilan 25 ta qatlam to'g'ri kelsa yaxshi xossali hisoblanadi. Halqasimon naychali yaproqli daraxtlarda (eman, shumtolda) yillik qatlamlar kech yetilgan yog'ochlik zonasi hnsobiga qalinlashadi va shuning uchun yog'ochning mustahkamligi, zichligi hamda qattiqligi ortadi. Tarqoq naychali yaproqli daraxtlar (qayin, shamshod) da uning xossalari yillik qatlamlar eniga yaqqol bog'liqligi sezilmaydi.

Nina bargli hamda halqasimon naychali yaproqli yog'ochdan yasalgan namunalarda kech yetilgan yog'ochlikning miqdori (% da) aniqlanadi. Kech yetilgan yog'ochlik miqdori qancha ko'p bo'lsa, uning zichligi shuncha katta, binobarin, uning mexanikaviy xossalari yuqori bo'ladi.

Teng qatlamlilik darajasi uzunligi 1 sm dan bo'lgan ikki qo'shni uchastkalardagi yillik qatlamlar orasidagi farq bilan aniklanadi. Bu ko'rsatkich archa va oq qara» g'adning rezonans xossasini xarakterlashda foydalaniladi.

Yog'ochga qirqish asboblari bilan ishlov berishda ichi bo'sh anatomik elementlar (naychalar) qirqilib ketadi va yog'och sirtida notekisliklar vujudga keladi. Eman, shumtol, grek yong'og'i kabi daraxtlarda strukturaviy notekisliklar yaqqol sezilib turadi. Bu daraxtlar yog'ochliklaridan buyumlarga pardoz berishda foydalanilganligi uchun jilvirlash oldidan bu notekisliklarni kamaytirish zarur, Buning uchun maxsus operatsiya — kovaklarni to'ldirish operatsiyasi bajariladi.

5. Yog'ochning namligi va uning o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan hossalari

Namlik. Yog'ochning *namligi* deganda, yog'ochdan ketkazilgan namlik miqdorining absolyut quruq holatdagi yog'och massasiga nisbati tushuniladi. Yog'och namligi % da ifodalanadi.

Yog'och namunalarni maxsus quritish shkaflarida quritib absolyut quruq yog'och olish mumkin, Tabiatdagi daraxt yog'ochida ham, ishlab, chiqarishdagi yog'ochda ham ma'lum miqdorda suv bo'ladi.

Yog'ochdagi nam hujayralarning devorlariga singib, hujayralar ichini va hujayralar orasini to'ldiradi. Hujayralarning devorlariga shimilgan suv *gigroskopik* (bog'langan) suv, hujayralar ichini va hujayralar orasini to'ldirib turgan suv esa *erkin* yoki *kapillyar* suv deb ataladi.

Yog'och quriganda, dastlab, undagi erkin tomchi, keyin gigroskopik suv bug'lanadi. yog'och nam tortganda havodagi nam hujayraning devorlariga shimiladi. Yog'och suvga bevosita tegib turganidagina (suvga solib qo'yilganda, bug' ta'sir ettirilganda, yomg'irda kolganidagina) yog'ochning hujayralar ichi va hujayralar oralig'i suvga to'lguncha namlanadi.

Yog'ochdagi umumiy namlik erkin va bog'langan suvdan tarkib topadi. Erkin namlikning chegaraviy miqdori yog'ochdagi suv bilan to'lishi mumkin bo'lgan bo'shliqlar hajmining kattaligiga bog'liq.

Yog'ochning hujayra devorchalarida maksimal miqdorda gigroskopik suv, hujayra bo'shliqlarida esa havo bo'lgan holati uning *gigroskopiklik chegarasi* deyiladi. Shunday qilib, gigroskopiklik chegarasiga to'g'ri kelgan

namlik uy temperaturasida (20°S da) 30% ni tashkil etadi va amalda tabiatga bog'liq emas.

Gigroskopik namlik o'zgarganda yog'ochning o'lchamlari va xossalari keskin o'zgaradi.

Yog'och namlik darajasiga qarab quyidagi xillarga ajratiladi: *ho'l yog'och* — uzoq vaqt suvda turgan, namligi 100% dan ortiq; *yangi kesilgan* — namligi 50 — 100%; *havoda quritilgan* uzoq vaqt ochiq havoda saqlangan, namligi 15 — 20% (iqlim sharoitlari va yil fasllariga qarab) ; *xonada quritilgan*, — • namligi 8—12% va *absolyut quruq* yog'och — namligi 0%. O'sib turgan daraxt tanasining namligi tana balandligi va radiusi bo'yicha, shuningdek, yil fasllariga qarab o'zgaradi, Qarag'ay po'stloqostining namligi yadro namligiga karaganda uch marta ortiq. Yaproqli daraxtlarda namlik diametr bo'yicha ancha tekis o'zgaradi.

Nina bargli daraxtlarda po'stloqosti namligi tana balandligiga qarab orta boradi, yadro namligi esa o'zgarmaydi. Yaproqli daraxtlarda po'stloqosti namligi balandlik bo'yicha o'zgarmaydi, yadro namligi esa yuqoriga tomon kamayib boradi.

Yosh daraxtlar sernam bo'ladi va yil davomida qari daraxtlarga nisbatan kuchliroq o'zgarib turadi. Daraxt namligi qishda (noyabr — fevralda) eng ko'p, yozda (iyul — avgustda) minimal bo'ladi. Daraxt tanasidagi suv sutka davomida ham o'zgaradi: daraxtlarning namligi zrtalab va kechqurun kunduzdagidan yuqori bo'ladi.

Daraxtning namligi tarozida tortib ko'rib va elektrik. usulda aniqlanadi.

Tortish usulida o'lchamlari 20x20x30 mm bo'lgan prizmatik shakldagi namunalar qirqib olinadi va qirindi, chiqiqlardan tozalanadi. Keyin tezlikda 0,01 g aniqlikda tortiladi. Shundan so'ng quritish shkafiga joylanadi va 103 ± 2°S temperaturada saqlanadi. Temperaturani 105°S dan oshirmaslik kyorak, chunki nina bargli daraxtlarda bundan yuqori temperaturada dmola ajralib chikadi va yog'ochlik aynishi mumkin.

Namunani birinchi marta tortish, yog'och turiga qarab, quritila boshlagandan 6 soat o'tgach (eman va shumtol yog'ochi namunasi 10 soatdan keyin), ikkinchi va undan keyingi tortishda har 2 soatdan keyin takrorlanadi. Namunalar massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi.

Yog'ochning tortib aniqlangan namligi quyidagi formula bo'yicha protsentlarda ifodalanadi:

$$W = \frac{m - m_0}{m_0} \cdot 100\%$$

bu yerda: m — namunaning quritishdan oldingi massasi, g;

t_0 — shu namunaning absolyut kuruq holatdagi massasi, g.

Yog'ochning namlik darajasini tortish usulida aniqlashning afzalligi shundaki, bunda yog'och qancha kam bo'lsa ham, uning namligini aniq bilish mumkin. Uning kamchiligi — namunalarni quritishning uzoqqa cho'zilishidir (12 dan 24 soatgacha).

Elektrik usulda yog'ochning namligi elektr namo'lchagich bilan aniqlanadi. Bu priborning ishlash prinsipi yog'ochning elektr o'tkazuvchanligiga asoslangan. Elektr o'tkazuvchanlik esa uning namligiga bog'liq. Eng ko'p tarqalgan elektr namo'lchagichning ish qismi bo'lib elektr simlariga ulangan ignalar xizmat qiladi. Elektr nam o'lchagich (datchik) ignalari yog'ochga 8 mm botiriladi va undan elektr toki o'tkaziladi, shunda pribor siferblati yog'ochning haqiqiy namligini ko'rsatadi.

Namlikni o'lchashning elektrik usulining afzalligi shundaki, bu usulda namlik tez aniqlanadi va har qanday o'lchamli yog'och namligini o'lchash mumkin. Asbobning kamchiligi yog'ochning datchik tekkan joyidagi namligigina aniqlanishidir; o'lchash natijasi juda aniq chiqmaydi. 30% gacha namlikni o'lchash diapazonida xatolik 1—1,5% ni, 30% dan ortiq namlikda esa 10% ni tashkil etadi.

Qurib kichrayish. *Qurib kichrayish* deb qurish natijasida yog'ochning o'lchamlari va hajmining kichrayishiga aytiladi. Qurib kichrayish erkin namlik butkul chiqib bo'lganidan keyin va gigroskopik namlik chiqa boshlaganda boshlanadi.

Qurib kichrayish turli yo'nalishlarda har xil bo'ladi. Hujayralar qobig'idagi mikrofibrillar ko'proq hujayra o'qi bo'ylab joylashgan, gigroskopik namlik esa ular orasiga joylashgan bo'ladi. Yog'ochdan bu namlik chiqarilganda radial va tangental yo'nalishdagi ko'ndalang o'lchamlar ko'proq o'zgaradi. Qurib kichrayish radial yo'nalishga nisbatan tangental yo'nalishda 1,5—2 marta ko'proq. Tolalar bo'yicha qurib kichrayish uncha sezilmaydi.

Gigroskopik namlikning hammasini chiqarish *to'liq qurib kichrayish* deyiladi. Yog'och to'liq qurib kichrayishi uchun yog'ochning gigroskopik namligi nolgacha pasayishi kerak. Qurib kichrayishning o'rtacha chizig'iy miqdori tangental yo'nalishda 6—10%, radial yo'nalishda 3—5% va tolalar bo'yicha 0,1—0,3% ni tashkil etadi.

Yog'och hajmining gigroskopik namligining bug'lanishi bilan bog'liq bo'lgan kichrayishi *hajmiy qurib kichrayish* deb ataladi.

To'liq qurib kichrayishni aniqlash uchun namunalar suvga botiriladi va namlik gigroskopiklik chegarasiga yetguncha tutib turiladi, so'ngra chizig'iy o'lchamlari mikrometr, shtangensirkul bilan o'lchanadi. Shundan keyin namuna quritish shkafida absolyut quriguncha quritiladi va chizig'iy o'lchamlari o'lchanadi.

Tolalar bo'yicha qurib kichrayishni hisoblab chiqishda, odatda uni juda kichikligi tufayli hisobga olinmaydi. Xarilardan taxtalar tilishda ularning qurib kichrayishini hisobga olgan holda qo'yim qoldiriladi. Shundagina zarur o'lchamli arralash materiallari va zagotovkalar olish mumkin.

Hajmiy kichrayish koeffitsienti kattaligi bo'yicha o'rmonlardagi daraxt turlarini uch gruppaga bo'lish mumkin: *kam kichrayadigan* (hajmiy kichrayish koeffitsienti, ko'pi bilan 0,40%). Ularga sibir archasi va oddiy archa, sibir oq qarag'ayi, sibir va koreya kedri, oq terak kiradi; *o'rtacha qurib kichrayadigan* (hajmiy qurib kichrayishi 0,40 dan 0,47% gacha) daraxtlarga sharq shamshodi, qayrag'och, eman, mayda bargli arg'uvon, qora olxa, tog' teragi,

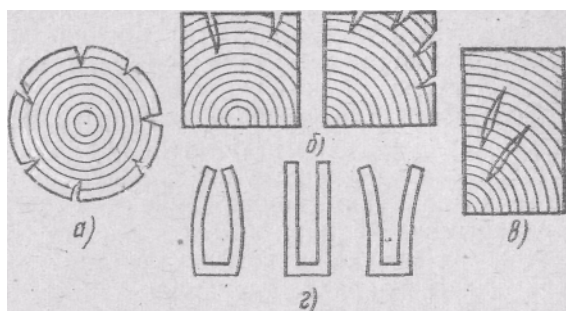
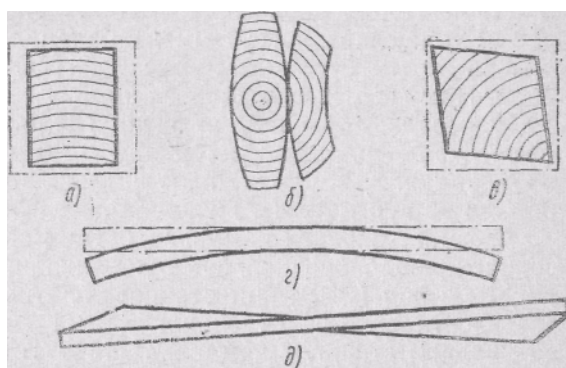
oq po'stli harag'ay, kavkaz va manjuriya qarag'ayi, qora terak, shumtolni ko'r satish mumkin; *quriganda ko'p kichrayadigan* (hajmiy kichrayishi 0,47% va undan ortiq). Bularga qarag'ay, oq qarag'ay, sharqiy shamshod, grab (finik) sibir va daur tilog'ochi, o'tkir bargli archa kiradi.

Ichki kuchlanishlar, yorilish va tob tashlash. Tashqi kuchlar ta'sirsiz vujudga keladigan kuchlanishlar *ichki kuchlanishlar* deb ataladi. Yog'ochning qurishi natijasida kuchlanishiga asosiy sabab namlikning bir tekis taqsimlanmaganligidir. Dastlab yog'ochning ustki qatlamlaridagi namlik bug'lanadi. Agar ustki qatlamlardagi namlik gigroskopiklik chegarasigacha kamaysa, u holda yog'och qurigan bo'ladi. Biroq ancha nam ichki qatlamlarning qarshilik ko'rsatishi tufayli sirtqi qatlamlar to'liq *qurimaydi*, natijada yog'ochda kuchlanish — ustki zonlarda cho'zuvchi kuchlanish ichki qatlamlarda siquvchi kuchlanish vujudga keladi. Ichki zonada namlik gigroskopiklik chegarasidan kamayib ketganda ichki zona ham quriy boshlaydi. Bu esa ustki zonadagi cho'zuvchi kuchlanishlarning kamayishiga olib keladi. Biroq, ular to'liq yo'qolmaydi. Sirtqi zonadagi qoldiq uzayish tufayli ichki zonadagi normal qurib kichrayish to'xtaydi. Bunda ichki zonada cho'zuvchi kuchlanish hosil bo'lganda, sirtqi zonlarda siquvchi kuchlanish vujudga keladi, ya'ni kuchlanish 'ishorasini o'zgartiradi.

Agar cho'zuvchi kuchlanish yog'ochning tolalariga ko'ndalang cho'zilishga mustahkamlik chegarasiga yetsa yog'och yoriladi, qurish protsessida avval sortimentning sirti, so'ngra ichi *quriydi*.

Yog'ochning yorilishi va kuch seksiyalari:

Tob tashlashshing turlari:



a — xodadagi tashqi yoriqlar,
b — bruslardagi tashqi yoriqlar,

v — ichki yoriqlar,
g — kuch seksiyalari

Ichki kuchlanish qurigan materialda saqlanib qoladi va yog'ochlarga mexanikaviy ishlov berish vaqtida detallar o'lchamlari hamda shaklining o'zgarishiga olib keladi.

Ular kuch seksiyalari yordamida aniqlanadi. Taxta uchidan 0,5 m qoldirib, 10—15 mm li bo'lak qirqib olinadp, Qirkib olingai shu bo'lakdan kuch seksiyasi tayyorlanadi. Agar seksiya tishlari tayyorlab bo'lingandan keyin ham parallelligicha qolsa, yog'ochda ichki kuchlanish bo'lmaydi, agar seksiya tishlari tarqab ketsa, u holda tashqi qatlamlarda — cho'zilish, ichki qatlamlarda esa siqilish kuchlanishi; agar seksiya tishlari yaqinlashib kelsa, u holda tashqi qatlamlarda siqilish kuchlanishi, ichki qatlamlarda esa cho'zilish kuchlanishi. borliginn bildiradi,

Qurigandan keyin saqlanib qolgan qoldiq kuchlanish yog'och materiallarini qo'shimcha ishlash yo'li bilan (sirti bug' yoki suv bylan namlab) yo'kotiladi.

Yog'och quriganda va namlanganda taxta ko'ndalang kesimining shakli ham o'zgaradi. Shaklning bunday o'zgarishi *tob tashlash* deyiladi. Tob tashlash ko'ndalang va bo'ylama bo'lishi mumkin. Ko'ndalangiga tob tashlash (11-rasm, a, v) taxta kesimi shaklining o'zgarishida namoyon bo'ladi. Ko'ndalangiga tob tashlashga sabab yog'ochning radial va tangental yo'nalishlarda birday qurimasligidir. *O'zakli taxta* (11-rasm, b) qirralaridagi o'lchamlarini o'zgartiradi: tangental yo'nalishga yaqin bo'lgan taxtaning tashqi qismi radial yo'nalishdagi ichki qismiga qaraganda ko'proq quriydi. Taxta o'zakka qancha yaqin joylashgan bo'lsa, bunday taxta ko'proq tob tashlaydi.

Taxtalar bo'yiga egilib yoysimon yoki vintsimon sirt — qanotsimon shaklni olishi mumkin, yoysimon tob tashlash (qiyshayish) ko'pincha yadro va po'sloqostidan tuzilgan taxtalarda ko'p uchraydi (yadro hamda po'stloqostining tolalar uzunligi bo'yicha qurib kichrayishi bir-biridan farq qiladi;. Vintsimon qiyshayish tolalar tangental qiya joylashgan tilingan yog'ochlarda uchraydi.

Arralangan materiallar to'g'ri taxlansa, quritilsa va saqlansa ular tob tashlamaydi.

Yog'ochning gigroskopik namlyigi ortishi natijasida chizig'iy o'lchamlari hamda hajmining kattalashishi *bo'kish* deb. ataladi, Bu yog'och namligi ortganda sodir bo'ladi va qurib kichrayishga teskari hodisadir.

Bo'kish namlik gigroskopiklik chegarasigacha ortgandagina kuzatiladi: erkin (hujayra bo'shliqlarini to'ldirgan) namlikning ortishi bo'kishga olib kelmaydi. yog'och tangental yo'nalishda eng ko'p, tolalar bo'yicha esa eng kam shishadi.

Xuddi qurib kichrayish kabi, bo'kish ham yog'ochning salbiy xususiyati xisoblanadi. Biroq ba'zi hollarda u ijobiy rol ham o'ynaydi: bochkalar, qayiqlar, yog'och trubalar va kemalarda birikma zichligini ta'minlaydi.

Suv shimuvchanlik — yog'ochning kovakligi sababli tomchi-suyuq namlikni yutish qobiliyati. Suv shimuvchanlik yog'ochning bevosita suv bilan

kontakti vaqtida sodir bo'ladi. Bu vaqtda yog'ochdagi bog'langan va erkin namlik xam ortadi.

Yog'ochning suv shimuvchanligi uning boshlang'ich namligi, temperaturasi, shakli va o'lchamlariga bog'liq. Zichligi pastroq bo'lgan yog'ochlarning suv shimuvchanligi yuqoriroq bo'ladi, chunki erkin namlik bilan, to'lishi mumkin bo'lgan bo'shliklar hajmi ko'p. Aksincha, zichlik qancha yuqori bo'lsa, yog'ochning suv shimuvchanligi shuncha past bo'ladi. Yadroning suv shimuvchanligi po'stloqostinikiga qaraganda kam.

7-MA'RUZA. YOG'OCHNING ZICHLIGI, SUYUQLIK, GAZ, ISSIQLIK, ELEKTR VA TOVUSH O'TKAZISH XUSUSIYATLARI.

Yog'ochning zichligi

Yog'ochda bo'shliqlar (hujayralar bo'shlig'i, hujayralararo bo'shliq) bo'lib agr yog'ochni hamma bo'shliqlari yo'qoladigan qilib presslash mumkin bo'lganda yaxlit yog'och moddasi olinar edi. Serkovak tuzilganligi uchun yog'ochning zichligi yog'och moddasining zichligidan ancha past.

Laboratoriya sharoitida yog'ochning zichligi to'g'ri burchak kesimli o'lchamlari 20x20 mm va balandligi (tolalar uzunligi bo'yicha 30 mm bo'lgan namunalarda (GOST 16483—73) aniqlanadi. Namuna massasi ko'pi bilan 0,001 g xatolik bilan richagli tarozida tortilib, chizig'iy o'lchamlari — shtangensirkul yoki. mikrometrlarda ko'pi bilan 0,1 mm xatolik bilan o'lchab aniqlanadi. Hajm uchta o'lchov natijalarini ko'paytirib hisoblanadi va kub metr (m^3) ulushlarida ifodalanadi.

Yog'ochning zichligi namlikka bog'liq va zichlik qiymatlarini solishtirishda bir xil namlik olinadi. Yog'ochning hamma fizik-mexanikaviy ko'rsatkichlari standart namlikka (12% ga) keltirilishi kerak.

Hisoblash uchun ba'zan absolyut quruq holatdagi yog'och zichligidan foydalaniladi: yog'ochning massasi va hajmi namuna nolga teng namlikkacha quriganidan keyin o'lchanadi.

Ba'zi maqsadlar uchun yog'ochning *shartli zichligi* deb ataladigan kattaliklardan foydalanish qulay. Bu ko'rsatkich absolyut quruq holatdagi namuna massasini gigroskopiklik chegarasida bo'lgan namuna hajmiga nisbatidan aniqlanadi. Yog'ochning shartli zichligi namlikka bog'liq emas.

Yog'ochning namligi ortishi bilan zichligi ham ortadi. Masalan, shamshod yog'ochining zichligi namlik 12% bo'lganda 670 kg/m^3 , namlik 25% bo'lganda esa 710 kg/m^3 tashkil etadi.

Yillik qatlam chegarasida yog'och zichligi turlicha: kech yetilgan yog'och zichligi erta yetilgan yog'och zichligiga qaraganda 2—3 marta ortiq bo'ladi, shu sababdan kech yetilgan yog'och zichligi qan cha yuqori bo'lsa, shuncha yaxshi yetilgan hisoblanadi.

Yog'ochning zichligi va mustahkamligi o'zaro chambarchas bog'liqdir. Og'ir yog'och, odatda, mustahkamroq bo'ladi. yog'och zichligi hajm birligidagi yog'och moddasining miqdoriga qarab aniqlanadi.

Zichlik kattaligi juda keng chegarada o'zgarib turadi. Shamshod, qayin, saksovul daraxtlarining yog'ochi eng zich (mos ravishda 960, 970, 1040 kg/m^3), sibir oq qarag'ayi, tolniki eng past (375, 415 kg/m^3) hisoblanadi. Namligi 12% bo'lgan yog'ochlarni zichligi bo'yicha uch gruppaga ajratish mumkin:

Zichligi past turlar (510 kg/m^3 va undan past): qarag'ay, archa, oq qarag'ay, kedr, terak, lipa, tol, olxa, kashtan, manjuriya. eng'og'i, baxmal daraxti; *zichligi o'rtacha bo'lgan turlar* ($550—740 \text{ kg/m}^3$): tilog'och, tisa, kayin, shamshod, qayrog'och, eman, elma, qayrag'och, zarang, chinor, ryabina,

olma, shumtol; *juda zich turlar* (750 kg/m^3 va undan ortiq); oq akatsnya, t[^]mir qayin, finik (grab) shamshod, saksovul, pista daraxti, kizil.

Yog'ochning zichligi juda katta ahamiyatga ega. Juda zich yog'ochlar (shamshod, finik, buk, zarang, nok) mustahkam va yaxshi ishlanuvchan bo'lgani uchun ishlab chiqarishda qadrlanadi.

Halqasimon naychali yaproqli daraxt turlari zichligi har xil, yillik qatlamning erta yetilgan qismi serkovak, kech yetilgan qismi esa zichroq bo'ladi. Bunday yog'ochni loklash va jilvirlash ancha qiyin, lekin boshqa qimmatli xususiyatlarga ega; masalan, egiladi. Nina bargli daraxt turlarining zichligi past, tarqoq naychali yaproqli daraxtlarning zichligi yuqori, shu sababdan bunday yog'och toza ishlanadi, yaxshi loklanadi ya jilvirlanadi.

Yog'ochning issiqpik, tovush va elektr o'tkazuvchanligi

Yog'ochning *issiqlik o'tkazuvchanligi* deb issiqlikni o'zi orqali bir sirtidan ikkinchi sirtga o'tkazish xususiyatiga aytiladi. Quruq yog'och issiqlikni ko'p o'tkazmaydi, bunga uning g'ovak tuzilganligi sabab. yog'ochning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,1—0,35 \text{ kkal/m grad soat ga teng}$. Yog'ochning hujayralari orasiga va hujayralari ichiga havo to'lgan bo'ladi, havo esa issiqlikni yaxshi o'tkazmaydi. Ana shu xususiyati tufayli yog'ochdan devorbop materiallar sifatida, shuningdek, dazmol, choynak tutqichlari va h. k. lar yasashda keng foydalaniladi.

Zich yog'och issiqlikni bo'sh yog'ochga nisbatan yaxshiroq o'tkazadi. Yog'och namlanganda issiqlikni ko'proq o'tkazadi, chunki suv issiqlikni havodan ko'ra yaxshiroq o'tkazadi. Bundan tashqari, issiqlik o'tkazuvchanlik yog'ochning zichligiga, tolalarining yo'nalishiga va turiga bog'liq. Masalan yog'ochning tolalari bo'yicha issiqlik o'tkazuvchanligi tolalarga ko'ndalang issiqlik o'tkazuvchanlikdan ikki marta ortiq.

Tovush o'tkazuvchanlik deganda materiallarning tovush o'tkazish xususiyati tushuniladi; bu esa materialda tovushning tarqalish tezligi bilan ifodalanadi. Yog'ochda tovush tolalar bo'yicha tez, radial yo'nalishda sekinroq va tangental yo'nalishda juda sekin tarqaladi. Yog'ochning tovush o'tkazuvchanligi havonikiga qaraganda bo'ylama yo'nalishda 16 marta, ko'ndalang.yo'nalishda 3—4 marta ko'p. Bu yog'ochning salbiy xususiyati hisoblanadi, shu sababli pardadevorlar, pollar va shiplar qurishda yog'och ortiqcha ko'p sarf bo'lmasligi uchun tovush o'tkazmaydigan materiallar ishlatishga to'g'ri keladi. yog'ochning tovush o'tkazuvchanligi va uning rezonanslash (tonini o'zgartirmagan holda tovushni kuchaytirish) xossasidan muzika asboblari tayyorlashda keng foydalaniladi. yog'ochning namlik darajasi ortishi bilan tovush o'tkazuvchanligi pasayadi.

Archa, kavkaz pxtasi va sibir kedri muzika asboblari uchun eng yaxshi yog'och hisoblanadi.

Yog'ochning *elektr o'tkazuvchanligi* undan elektr toki o'tganda ko'rsatadigan qarshiligi bilan xarakterlanadi. Elektr o'tkazuvchanlik yog'och turiga, temperaturasiga, tolalarining yo'nalishiga hamda uning zichligiga bog'liq. Quruq yeg'ochning elektr o'tkazuvchanligi uncha katta bo'lmaydi. Bu

undan izolyasiya materiallari sifatnda foydalanish imkonini beradi. Yeg'ochning namligi 0 dan 30% gacha ortganida uning elektr qarshiligi million marta pasayadi, namlik 30% dan ortganida esa o'n marta ortadi. yog'ochning tolalar yo'nalishi bo'yicha elektr qarshiligi tolalarga ko'ndalang yo'nalishdagi qarshiligidan bir necha marta kichik bo'ladi. Yog'och temperaturasining ortishi bilan uning qarshiligi taxminan 2 marta qamayishi mumkin.

8-MA'RUZA. YOG'OCHNING MEXANIK XUSUSIYATLARI.

Yog'ochning mexanikaviy xossalari va ularni sinash haqida umumiy tushunchalar

Yog'ochning mexanikaviy xossalari uning tashqi kuchlar (nagruzkalar) ta'siriga qarshilik ko'rsatish xususiyatini xarakterlaydi. Kuchlar ta'sir etish xarakteri bo'yicha statik, dinamik, vibratsion va uzoq vaqt ta'sir etadigan nagruzkalarga ajratiladi. Asta-sekin va bir tekisda ortib boradigan nagruzkalar statik nagruzkalar deb ataladi. Dinamik yoki zarbiy nagruzkalar jismga birdaniga va zarb bilan ta'sir etadi. Qattaligi va yo'nalishi o'zgarib turadigan nagruzkalar vibratsion nagruzkalar deb ataladi. Uzoq muddatli nagruzkalar uzoq vaqt ta'sir etib turadi,

Tashqi kuchlar ta'siri ostida, yog'ochning ayrim zarralari orasidagi bog'lanish buziladi va uning shakli o'zgaradi. yog'och tashqi nagruzkalarga qarshilik ko'rsatganligi uchun yog'ochda ichki kuchlar vujudga keladi: agar bu kuchlarni qirqim maydoni birligiga bo'lsak, *kuchlanish* kelib chiqadi. Kuchlanish kvadrat santimetrga kilogrammlarda ifodalanadi (kgk/sm^2).

Deformatsiya deb tashqi kuchlar ta'siri ostida yog'ochning shakli va o'lchamlarining o'zgarishiga aytiladi. Kuch olinishi bilan yo'qoladigan deformatsiya *elastik deformatsiya*, nagruзка olinganidan keyin ham saqlanib qoladigan deformatsiya *qoldiq deformatsiya* deyiladi.

Yog'ochning mexanikaviy xossalari mustahkamligi, qattiqligi, deformatsiyalanishi, zarbiy qovushoqligi kiradi.

Yog'ochning mustahkamligi

Nagruzkalar va boshqa faktorlar ta'sirida vujudga keladigan kuchlanishlar ta'siridan yemirilishga materialning qarshilik ko'rsatish xususiyati *mustahkamlik* deb ataladi.

Yog'ochning mustahkamligi ta'sir etuvchi nagruзка yo'nalishiga, yog'ochning turiga, zichligiga, namligiga va x.k. ga bog'liq.

Yog'ochning *mustahkamlik chegarasi* laboratoriyalarda uncha katta bo'lmagan namunalarda aniqlanadi. Sinash usullari, shuningdek, sinaladigan namunalarning shakli va o'lchamlari GOSTlarda ko'rsatilgan.

Yog'ochning mustahkamligiga hujayra qobiqlaridagi bog'langan namlikkina jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Bog'langan namlik ortishi bilan yog'ochning mustahkamligi pasayadi (ayniqsa 20— 25% namlikda). Namlikning gigroskopiklik chegarasidan (30% dan) ortishi yog'ochning mustahkamligiga ta'sir etmaydi. Mustahkamlik chegarasi ko'rsatkichlarini faqat bir xil namlikdagi yog'ochlardagina solishtirish mumkin.

Yog'ochning mexanikaviy xossalari ko'rsatkichlari, namlikdan tashqari nagruzkaning ta'siri hamda davomiyligiga ham bog'liq. Shu sababdan

yog'ochni sinash vaqtida har bir sinov uchun belgilangan nagruzka berish tezligiga amal qilinadi.

Mexanikaviy kuchlar ta'siriga ko'ra, yog'ochning mustahkamligi cho'zilishga, siqilishga, vgilishga, yorilishga mustahkamlikka ajratiladi.

CHO'zilishdagi mustahkamlik chegarasi. *Tolalar bo'yicha cho'zilishdagi* mustahkamlik chegarasining o'rtacha kattaligi hamma daraxt turlari uchun 1300 kgk/sm^2 ni tashkil etadi. Tolalar bo'yicha cho'zilishdagi mustahkamlik yog'och tuzilishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Tolalarning to'g'ri joylashishdan bir oz bo'lsa xam og'ishi mustahkamlikni pasaytiradi.

Yog'ochning tolalarga ko'ndalang cho'zilishdagi mustahkamligi juda kichik bo'lib, tolalar bo'yicha cho'zilish muetaxkamlik chegarasining taxminan $1/20$ qismiga, ya'ni 65 kgk/sm^2 ga to'g'ri keladi. Shuning uchun tolalariga ko'ndalang cho'zilishga ishlaydigan detallar yog'ochdan tayyorlanmaydi. Yog'ochning tolalarga ko'ndalang mustahkamligi yog'ochni kesib ishlash va quritish rejimlarini ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega.

Yog'ochning siqilishga chidamlilik chegarasi. Siqish tolalar bo'yicha va ko'ndalang siqilishga farq qilinadi. *Tolalar bo'yicha siqilishdagi* deformatsiya namuna bo'yining bir oz qisqarishida namoyon bo'ladi. Siqilishdagn yemirilish nam namunalarda ayrim tolalarning bo'ylama egilishidai boshlanadi va yumshoq hamda qovushoq yog'och turlari namunalarida toretslari ezilishi hamda yonlarining shishishida, quruq va qattiq yog'och turlarida namuna bir qismining ikkinchi qismiga nisbatan surilishida namoyon bo'ladi.

Tolalar bo'yicha siqilishda yog'ochning siqilishga mustahkamlik chegarasining o'rtacha kattaligi hamma tur yog'ochlar uchun 500 kgk/sm^2 ni tashkil qiladi.

Tolalarga ko'ndalang siqilishida yog'ochning mustahkamligi tolalar bo'yicha siqilishga nisbatan taxminan 8 marta kam. Tolalarga ko'ndalang siqilishda yog'ochning yemirilish momentini aniq belgilash va yemiruvchi kuch kattaligini. aniqlash qiyin.

Yog'ochning texnologik xossalari

Yog'ochning metall mahkamlagichlarni ushlab turish xususiyati,

Mixlarni yog'och tolalariga perpendikulyar qoqqanda, ular tolalarni qisman qirqadi, qisman egadi; yog'och tolalari suriladi va mixning yon sirtlarini siqadi, bu ishqalanish kuchi mixni yog'ochda ushlab turadi.

Yog'ochni sinashda berilgan o'lchamdagi mix yoki shurupni sug'urib olish uchun kerak bo'ladigan kuch kgk da yoki solishtirma kuch kgk/sm^2 da aniqlanadi.

Sug'urib olishga qarshilik kattaligi tolalarga nisbatan yo'nalishga, yog'ochning turi va zichligiga bog'liq, yog'ochning toretsiga qoqilgan mixni sug'urib olish uchun tolalarga ko'ndalang koqilgan mixni sug'urib olishga karaganda kam (10—50%) kuch kerak bo'ladi. Yog'och qancha zich bo'lsa, mix yoki shurupni sug'urib olganda shuncha ko'p qarshilik ko'rsatadi.

Masalan, zichligi 800 kg/m^3 bo'lgan grab yog'ochiga mix qoqish va sug'urib olish uchun zichligi 500 kg/m^3 bo'lgan qarag'ay yog'ochiga nisbatan to'rt marta katta kuch kerak bo'ladi.

Nam yog'ochga mix qoqish oson, biroq yog'och quriganidan keyin mixni ushlab turish susayadi. Yog'ochlardan shurupni sug'urib olishga qarshilik mixga nisbatan ikki marta ortiq bo'ladi.

Yog'ochning mix va shurupni sug'urib olishga ko'rsatadigan qarshiligi GOST 13395—67 ga muvofiq aniqlanadi.

Yog'ochning egilishga chidamlilik xossasi. yog'ochning egilishga chidamliligi quyidagicha sinaladi. O'lchamlari $10 \times 30 \times 500 \text{ mm}$ bo'lgan bruscha shaklidati yog'och namunasi almashtiriladigan andazalarda ketma-ket egiladi; andazaning dastlabki radiusi 50 sm va planka andazaning qavariq sirtiga tekkuncha egiladi. Keyin planka qavariq tomonining radiusi 45 sm bo'lgan andazada egiladi. Keyin andaza radiusining kattaligi namunalarda yemirilish (sinish, bukilish) belgilari paydo bo'lguncha kamaytira boriladi. Namunada yemirilish boshlaigan andaza radiusi yog'ochning egilishga chidamlilik xossasini xarakterlaydi, Yaproqli halqasimoi naychali daraxt (eman, shumtol) va tarqoq nayli (qayii) daraxtlar yog'ochi eng ko'p egiladi. Nina bargli daraxt yog'ochv ko'pda egilmaydi. Nam yog'och quruq yog'ochga nisbatan ko'proq egiladi.

Yog'ochning yeyilishga chidamliligi. Yog'ochning yeyilishga chidamliligi uning ishqalanish jarayonida yeyilishga (siyqalanishga) qarshilik ko'rsatish xossasi bilan xarakterlanadi. Sinash usulida (GOST 14347—69) pollar va to'shamalarda haqiqiy yemirilish sharoitlari yaratilib sinaladi. Bunday sinashlar uchun yog'ochning ilgarilama-qaytma harakat qilishi bilan bir vaqtda. namunaning buriladigan yemirilishini ham ta'minlaydigan maxsus mashinadan foydalaniladi.

Yog'och torets tekisligiga nisbatan yon sirtida ko'proq yediriladi. yog'ochning qattiqligi va zichligi ortishi bilan yeyilishi kamayadi. Nam yog'och ko'p yeyiladi.

Yog'ochning yoriluvchanligi. Yoriluvchanlik deganda yog'ochning pona ta'sirida tolalari bo'ylab darz ketish xossasi tushuniladi. Yog'ochning yorilishi kuchning ta'sir etishi va xarakteriga ko'ra tolalarga ko'ndalang cho'zilishni eslatadi hamda yog'och uzunligi bo'yicha tolalarning bo'sh birikishi kabi tushuntiriladi. Yog'ochning bu xususiyati amaliy ahamiyatga ega, chunki bir qator yog'ochlarning sortimenti (bochka taxtasi, gardish, kegay, rezgi taxta) yorib tayyorlanadi. Sinash uchun kir kisqichga o'xshash vamonadan foydalaniladi.

Yog'och radial va tangental tekisliklarda yorilishi mumkin. Yaproqli daraxt turlarida radial tekislik bo'yicha yorilishga qarshilik tangentalga nisbatan kamroq. Bunga sabab (eman, shamshod, grabdagi) o'zak nurlarining ta'siridir. Nina bargli daraxtlarda, aksincha, radial tekislikka qaraganda tangental tekislikda yorilish qiyinroq. Nina bargli daraxt turlarida tangental tekislikda yorilganda ajralish mustahkamligi kech yetilgan yog'ochlik

mustahkamligidan ancha kichik bo'lgan erta yetilgan yog'ochlikdan boshlanadi.

Hozirgi vaqtda yorib sinash o'z mohiyatini yo'qotmoqda, chunki yorilgan sortimentlarning ko'p qismi arralash bilan almashtirilmoqda. Yog'ochning yorilish xususiyatini yog'och elementlari mix, bolt va hokazolar bilan biriktirishda xisobga olish kerak.

Yog'ochning yorilishga qarshiligi GOST 16483.22—73 ga binoan aniqlanadi.