

S.Ya.Islamov. A.Sh.Azizov., S.Ya.Sharipov. A.A.Safarov.

ILDIZ MEVALILARNI SAQLASH VA QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI



Toshkent 2019

S.Ya.Islamov. A.Sh.Azizov., S.Ya.Sharipov. A.A.Safarov.

**O'ZBEKISTON QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI
VAZIRLIGI**

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI

**ILDIZ MEVALILARNI SAQLASH VA QAYTA
ISHLASH TEXNOLOGIYASI**

Toshkent 2019

Mundarija

Kirish.....	3
1-qism. Ildiz mevali ekinlarni yetishtirish va saqlash.....	8
I bob. Ildiz mevali ekinlarni yetishtirish va hosilini	
yig'ishtirish.....	8
Qand lavlagi.....	8
Osh lavlagi.....	10
Sabzi.....	11
Turp.....	12
Sholg'om.....	13
Ildiz mevali ekinlarni rassad usulida yetishtirish.....	14
Ildiz mevali ekinlarni hosilini yig'ishtirish.....	20
Ildiz mevalilarni kagat, vaqtinchalik omborlarda saqlash sharoitlari.....	23
Ildiz mevalilarni saqlashda og'irlik massasini kamayishini me`yorlash.....	25
Ildiz mevali ekinlarni o`sishi tuzilishi, kimyoviy tarkibi, texnologik sifatleri va ularni nazorat qilish.....	34
II-bob. Ildiz mevalilarni qabul qilish va saqlash.....	39
Ildiz mevalilarni saqlanishiga turli omillarni ta`siri.....	40
Ildiz mevalarni mexanik shikastlanishi va ularga mikroorganizmlarni ta`siri.....	47
Ildiz mevalilarni qabul qilish.....	51
Ildiz mevalilarni qabul qilish va joylash.....	53
Ildiz mevalilarni kagatlarda saqlash sharoitlari.....	59
2-qism. Shakar ishlab chiqarish.....	65
III – bob. Lavlagini zavodga tashish va begona	
chiqindilardan tozalash.....	68
Lavlagini zavodga uzatish sxemasi.....	68
Lavlagi chiqindilarini ajratish va ularni yo`qotish.....	70

Lavlagini ko'tarish.....	72
Lavlagini yuvish.....	75
IV-bob. Lavlagi qirindisini va diffuzion sharbatini olish.....	79
Lavlagi qirindisini va diffuzion sharbatini olish sxemasi.....	79
Lavlagi qirindisini olish va lavlagini tortish.....	80
Diffuzion sharbat olish.....	84
Diffuzion jarayonni boshqarishning texnologik omillari.....	86
Jomni preslash.....	92
Diffuzion jarayon uchun suv tayyorlash.....	94
V-bob. Diffuzion sharbatni tozalash.....	96
Diffuzion sharbatni tozalashning prinsipal sxemasi.....	98
Diffuzion sharbatni dastlabki defekasiyalash.....	103
Diffuzion sharbatni asosiy defekasiyalash.....	113
Diffuzion sharbatni I-saturasiyalash.....	120
Diffuzion sharbatni II – saturasiyalash.....	126
Sharbat qiyomini sulfitlash.....	131
Sharbatni tozalash samaradorligi va tarkibi.....	134
Sharbat qiyomini filtrlash.....	135
Diffuzion sharbatni tozalashning texnologik sxemasi.....	140
VI-bob. Sharbatni bug'latib quyiltirish.....	145
Sharbatni bug'latib quyiltirishning asosiy tushunchalari.....	145
Sharbatni to'rt korpusli bug'latish qurilmalarida quyultirish.....	148
Sharbatni bug'latishda ro'y beradigan kimyoviy jarayonlar.....	153
Shakarni kristallashtirish texnologik sxemasi.....	157
Glossariy.....	160
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati.....	162

KIRISH

O'zbekiston Respublikasining mustaqillikka erishishi mavjud imkoniyatlardan va xalqimizning qishloq xo'jalik ekinlarini yetishtirishda va ularni qayta ishlashda ortirgan bilim hamda tajribalardan foydalanish sharoitini yaratdi.

Keyingi yillarda Respublikamizda qishloq xo'jaligini rivojlantirish va yetishtirish bo'yicha hamda qishloq xo'jalik xom-ashyolarini qayta ishlashga qaratilgan bir qator qonunlar qabul qilinib, amalda tadbqiq etilmoqda. Vazirlar Maxkamasi tomondan "Paxta ekin dalalarini qisqartirib, meva-sabzavot ekinlarining maydonlarini kengaytirish" va "meva-sabzavotlarni saqlash va qayta ishlashni rivojlantirish" ga bag'ishlangan qonunlari shular jumlasndandir.

Shu sababli qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va ularni qayta ishlashni samarali tashkil etish axolini oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabini qondirishga yordam beradi.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish seryog'in bahor va jazrama yoz oylariga to'g'ri keladi. Shu boisdan bu mahsulotlarni imkoniyati boricha, nobud qilmasdan yig'ib olish va birlamchi qayta ishlashni to'g'ri tashkil qilmasdan turib, axolini qishloq xo'jaligi mahsulotlari bilan to'liq ta'minlab bo'lmaydi. Dala ekinlarining hosili ortib borgan sari ularni saqlash va qayta ishlash ham takomillashib, yangi zamonaviy omborxonalar va qayta ishlash korxonalarini bunyod etilmoqda.

Bugungi kunda mahsulotlarini yetishtirish, tashish, saqlash va qayta ishlashni fan-texnika yutuqlaridan ilmiy asosda foydalanib, ishlab chiqarishning ilgor tajribalariga tayangan xolda ish ko'rilsa, noz-ne`matlar isrofgarchiligi ancha kamayadi. Xalqaro qishloq xo'jaligi tashkiloti ma`lumotlariga qaraganda, Jahon bo'yicha mahsulotlarning isrof bo'lishi 6-10 foizdan oshmaydi. Bizda bu ko'rsatkich, ba`zan 15-20 foizni tashkil etadi, bunga sabab birinchi navbatda bizning iqlim sharoitimiz bo'lsa, ikkinchidan ularni o'z vaqtida qayta ishlash yo'lga qo'yilmasligidadir.

Ayni davrgacha dala ekinlarini yetishtirish, tashish, saqlash va qayta ishlash masalalari ilmiy asosda yetarlicha o'rganilmagan bo'lib, bu soxadagi fan- texnika yangiliklari va ilg'or tajribalar ishlab chiqarishga yetarli darajada keng joriy etilmayapti. Mavjud omborxonalar va qayta ishlash korxonalarini iqlim sharoitlarini hisobga olgan xolda qurilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Hozirgi zamon qishloq xo'jaligi mutaxassislari, fermerlar va chorvadorlar zimmasiga dala ekinlarni, jumladan qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirishni, saqlash va qayta ishlash texnologiyalarini yaxshi o'rganishni, va fermer xo'jaliklarida yetishtirilgan mahsulotlar sifatini to'g'ri baholashni, saqlashda eng qulay va arzon usullarni tanlashni, o'z vaqtida va sifatli qayta ishlash berishning, ularni davlatga topshirishdagi barcha jarayonlarni mukammal bilishning yuklaydi.

Mamlakatimiz kelajagi XXI asrda bizning o'rnimizga qanday mutaxassislar kelishiga bog'liq. Shu sababli Respublikada ta'lim tizimi va yuqori malakali kadrlar tayyorlash davlat siyosatiga aylangan. Prezidentimizning tashabbusi bilan hamda ishtirokida «ta'lim to'g'risida» va «Kadrlar tayyorlash bo'yicha milliy dasturi» to'g'risida qonunlar ishlab chiqilib, ularda butun ta'lim tizimining mamlakatda ro'y beradigan demokratik va iqtisodiy o'zgarishlarni hisobga olgan xolda tubdan isloh etish, ko'p bosqichli va uzliksiz ta'lim tizimini yaratish, o'qishning yangi texnologiyalarini tadbiq etish, bilimni nazorat qilishning zamonaviy shakl va uslublarini tuzish amalga oshirilmoqda. Bu masalalarni xalq etish, o'qitish va bilimlarni nazorat qilish bo'yicha aniq talab va maslahatlarni o'z ichiga olgan me'yoriy xujjatlar, adabiyotlar va uslubiy ko'rsatmalar ishlab chiqishni taqazo etadi. Dala ekinlari mahsulotlarini yetishtirish, tashish, saqlash va birlamchi qayta ishlash texnologiyasini rivojlantirishda malakali mutaxassislar tayyorlash ham muhim masala hisoblanadi. Shu sababli qishloq xo'jaligi oliy va o'rta maxsus bilim yurtlarida «Ildiz mevalilarni saqlash va birlamchi qayta ishlash texnologiyasi» fanini o'qitilishi maqsadga muvofiqdir.

Hozirgi zamon qishloq xo'jaligi mutaxassislari, fermerlar, chorvadorlar dala ekinlari, jumladan ildiz mevalarni va qand lavlagini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha puxta bilimga ega bo'lishlari shart.

Mutaxassislar xo'jalikda yetishtiriladigan dala ekinlari mahsulotlarining sifatini to'g'ri baholay olishlari, saqlashda eng qulay va arzon usullarni tanlashlari, o'z vaqtida va sifatli qayta ishlov berishlari, ularni davlatga topshirishdagi barcha jarayonlarni mukammal bilishlari lozim. «Ildiz mevalilarni saqlash va birlamchi qayta ishlash texnologiyasi» fani bo'yicha darslik qishloq xo'jaligi oliy o'quv yurtlarining dasturiga binoan yozildi. Unda ildiz mevalarni saqlash va birlamchi qayta ishlashga oid asosiy ma'lumotlar yoritilgan.

1-QISM. ILDIZ MEVALI EKINLARNI YETISHTIRISH VA SAQLASH.

I-BOB. ILDIZ MEVALI EKINLARNI YETISHTIRISH VA HOSILINI YIG'ISHTIRISH.

Bu guruhga sersuv, shirali quruq moddasi nisbatan oz bo'lgan ildiz mevalilar kiradi. Bu guruhdagi o'simliklar har xil botanik oilani (sho'radoshlar, soyabongullilar, karamdoshlar, murakkabguldoshlar) vakili bo'lib, ularning oilasida bir, ikki va ko'p yillik turlari uchraydi. O'zbekistonda aksariyat holda ikki yillik turlari (qandlavlagi, xashaki lavlagi, sholg'om, sabzi, turp, rediska, seldrey kabi o'simliklar) ekiladi. Qand lavlagi shakar ishlab chiqarish, qolgan ildiz mevalar oziq-ovqat sanoatida va chorva uchun yem sifatida foydalaniladi.

Ildiz mevalarning tarkibida 10-30% quruq modda bo'ladi, ularda ko'p miqdorda uglevodlar, organizmda yaxshi xazm bo'ladigan azotli moddalar, qand, kraxmal, mineral tuzlardan: kalsiy, fosfor, vitaminlar (C, B₁, B₂, P, PP, K va boshqa), oshlovchi modalar, karotin mavjud. Ularni tarkibida suv bo'lganligi tufayli saqlash qiyin.

Ildiz mevali o'simliklar texnik (qand lavlagi), oziq-ovqatda (sabzi, lavlagi, sholg'om, turp), chorvachilikda (xashaki lavlagi, turnej), tabobatda (sachratqi) qo'llaniladi. qishda ko'kat bo'lmaganda ildiz mevalar eng asosiy shirali oziqa bo'lib qoladi.

Ildiz meva sabzavotlaridan turlicha foydalaniladi. Sabzi va turp, sholg'om, osh lavlagi oziq-ovqat va konserva mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladi. Bundan tashqari, sabzidan sharbat, vitamin ishlab chiqarishda, karotin va sabzi shirasi (davolash vositasi sifatida) olinadi.

Seldrey, ildizli petrushka ovqatlarga ziravor sifatida ishlatiladi va konserva sanoatida foydalaniladi. Turp xomligicha, sholg'om pishirilgan va bug'langan holda iste'mol qilinadi.

Qand lavlagi. Hozirgi kunda yetishtiriladigan qand lavlagi ikki yillik o'simlik. Ko'pchilik ma'lumotlarga ko'ra uning vatani o'rta yer dengizi atrofi hisoblanadi.

Sug'oriladigan yerlarda eramizdan 2000-1500 yil oldin sabzavot o'simligi sifatida parvarishlab kelingan.

O'zbekistonga qand lavlagi XX asr boshida keltirilib, asosan qand lavlagi zavodlariga mahsulot yetishtirish uchun ekilib, katta maydonlarga ekilgan. Hozirgi vaqtda respublika mustaqil bo'lgandan so'ng, qaytadan qand lavlagi yetishtirilib, qand ishlab chiqarish maqsadida ekin maydonlari kengaytirilmoqda.

Qand lavlagi urug'i 8°C issiqlikda una boshlaydi, maysalari bahorgi $4-5^{\circ}\text{C}$ sovuqqa chidamli. U hayotining birinchi kunidan boshlab nanga talabchan. Urug' burtishi va unishi uchun yuqori miqdorda suv talab qilinadi.

Qand lavlagidan 1 tonna ildiz meva va tegishli barg hosili olish uchun ko'p miqdorda, ya'ni 6 kg azot, 2 kg fosfor va 6,7 kg kaliy elementlarini talab qilinadi. Bundan tashqari o'simliklarning normal faoliyati uchun lavlagi o'simligi rivojiga magniy, bor, temir, oltingugurt, marganes, mis va boshqa mikroelementlar kerak.

Qand lavlagi tarkibida gumus miqdori ko'p, mexanik tarkibi soz bo'lgan tuproqda ekish yaxshi natijalar beradi.

Yetishtirish agrotexnikasi. Qand lavlagi almashlab ekishda kuzgi don ekinlari, yem- xashak o'tlar, beda va don uchun ekilgan makkajo'xori o'tmishdosh o'simliklar hisoblanadi.

Asosiy ishlov berish-kuzda, o'tmishdosh ekin yig'ishtirilib olingandan so'ng 30-35 sm chuqurlikda shudgor qilinadi. Agar kuzda ob-havo yaxshi kelsa, yerni tekislagich yordamida tekislanadi. Bahorda yog'ingarchilik ko'p bo'lib, yer qotib qolgan bo'lsa, borona bilan chezillaib, yumshatilib tekislanadi.

Sho'rlangan yerlarni shudgorlashdan so'ng, sug'orish uchun pollar (cheklar) olinib, dekabr-fevral oylarida sho'r yuviladi, so'ngra olingan pollar tekislanadi, dala chizellanadi va ekishdan oldin tekislanadi. Ekish mart oyining birinchi- ikkinchi o'n kunligida, Qoraqolpog'iston respublikasi va Xorazm viloyatida aprelda boshlanadi.

Ekish SP 46 M, sabzavot va paxta seyalkalarida qator oralari 60, 70 va 90 sm qilib ekiladi. Ekish miqdori: ko'p urug'li navlarda 8-10 kg/ga, bir urug'larda 4-5 kg/ga urug' qadaladi, chuqurligi 3-4 sm. bir metrqa 5-7 maysa bo'lsa yagonaga xojat yo'q.

Lavlagi nixollari o'nib chiqqandan so'ng, birinchi marta qator oralari yumshatiladi. Bunda kul tivatorga qirquvchi va yumshatkichlari 4-5 sm chuqurlikda ishlov beradigan va o'simliklardan ximoya zonasi 8-10 sm qilib o'rnatiladi.

O'simliklarda 2 juft chinbarglar paydo bo'lgandan so'ng yagana qilinadi va har gektar yerda 100-110 ming o'simlik qoldiriladi.

May oyining oxirida iyun oyining boshlarida birinchi marta oziqlantiriladi. Ikkinchi marta birinchi o'sish suvidan oldin oziqlantiriladi. O'simliklar, ayniqsa iyul va avgust oylanrining boshida suvga ko'p talabchan bo'ladi. Bu davrlarda ekinlarni har 2-10 kun, keyinroq esa 15-20 kun, sentyabr va oktyabr oylarida birnecha marotaba sug'oriladi.

O'g'itlash tartibi: qand lavlagi kaliy va azotli o'g'itlarga ko'proq, fosforga esa kamroq talabchan o'simlik. 90 R, 60 K va 20-40 t/ga chirigan go'ng, yerni xaydashdan oldin solinadi. Azotli o'g'itlar uchga bo'lib beriladi. Ekish bilan bir vaqtda va ikkinchi suvdan oldin beriladi. O'simliklarni azotli o'g'itlar bilan oziqlantirish iyul oyining boshlarida tugallanishi zarur, chunki azot bilan oziqlantirish kechiktirilsa, poyasi tez rivojlanib, ildiz mevasi tarkibidagi qand moddasi kamayib, qishda saqlanishi yomonlashadi.

Osh lavlagi. Osh lavlagi o'q ildizi bo'lib, yumshoq yerlarda 2,5 metrgacha chuqurlikkacha kirib, 50 sm atrofga taraladi.

Osh lavlagining navlari tezpisharligi, hosildorligi, ta'mi, saqlanishi, ildiz mevasining tuproqqa ko'milish darajasi, shakli va rangi, halqaligi va boshqa morfologik hamda biologik belgilariga qarab bir-biridan farq qiladi. Markaziy Osiyoda asosan qo'yidagi lavlagi navlari ekiladi.

Misr yapaloq lavlagisi. Bu nav tezpishar bo'lib, ekilganidan keyin 90-100 kunda yetiladi. Ildiz mevasining shakli yumaloq, eti binafsha -qizil tusli. Ta'mi yaxshi, saqlanishi o'rtacha. U asosan, erta muddatlarda ekiladi.

Bardo 237. Bu nav lavlagi o'rtapishar (110-120 kunda yetiladi), serhosil, uzoq saqlanadi. Ildiz mevasining shakli dumaloq, eti to'q-qizil rangli (1-rasm).



1-rasm. Osh lavlagi ildiz mevasi.

Sabzi. Ildizlari o'qildiz ko'rinishida bo'lib, yerga 2 metr chuqurlikka kiradi va 25-30 sm atrofga yoyiladi (2-rasm).



2-rasm. Sabzi ildiz mevasi.

Sabzining navlari bir qancha morfologik hamda biologik belgilarga qarab, bir-biridan farq qiladi. Bu belgilardan eng muhimi qo'yidagilar:

Barglar to'pbargining katta-kichikligi va shakli (tik, yarim yoyiq va yoyiq);

Barglarining rangi, kesikligi hamda tukliligi har xil bo'ladi.

Yevropadan kelib chiqqan sabzi navlarining bargi yashil, juda kesikli, tuksiz yoki biroz tukli bo'ladi. Osiyo navlarining barglari kul rang-yashil yoki binafsha yashil rangli, kam kesikli v sertukligi bilan ajralib turadi.

Ildiz mevalarning rangi tarkibidagi pigmentning miqdoriga qarab, oq, sariq, zarg'aldoq, qizil yoki binafsha rang bulishi mumkin.

Ildiz mevalarning shakli dumaloq, silindr yoki konussimon. Ildiz mevasi dumaloq yoki silindrsimon sabzi navlari uzun, konussimon navlarga qaraganda, odatda, birmuncha tezpishar bo'ladi. Sabzining naviga qarab ildiz mevasining katta-kichikligi va vazni ham har xil 20-30g dan 1kg gacha va undan ham ortiq bo'ladi;

Ildiz mevaning o'zagi har xil shaklda bo'lib, ildiz meva diametrining 25-90 foizini ishg'ol etadi. Ekiladigan sabzi navlarining muhim biologik belgilari ular o'suv davrining uzunligi (70-150 kungacha) va ildiz mevalarning erkaklab hamda yorilib ketishidir. Odatda janubdan kelib chiqqan, qisqa davrda yetiladigan ildiz mevalar ayniqsa, ular shimoliy tumanlarda ekilganda ular erkaklab ketadi. Tezpishadigan ertapishar navlarda ildiz mevaning yorilib ketishi kuzatiladi.

Sabzi navlari tarkibidagi quruq moddalar, shakar va vitaminlarning miqdoriga qarab ham bir-biridan katta farq qiladi. Xashaki sabzi navlarining tarkibi quruq modda va sellulozaga juda boy. Karotin sabzining to'q sariq-qizil navlari tarkibida ko'p. Sariq ayniqsa, oq sabzi navlarida ham karotin bo'ladi.

Turp. (*Raphanussativus*L), butguldoshlarga kiradi, o'sishining birinchi yili kesikli, tukli barglardan iborat, tupbarg hamda turli shakl va rangdagi katta-kichik har xil ildiz meva hosil qiladi, ikkinchi yili esa gul novdalar chiqaradi (3-rasm). Turp navlari ancha tezpishar ekilgandan keyin o'rtacha 90 kunda yetiladi, serhosil, uzoq saqlanadi, mazasi juda yaxshi, tarkibida 30-40 mg% atrofida vitamin S bo'ladi. Ildiz mevasi silindrsimon (uzunligi 20-25 sm gacha bo'ladi) yoki dumaloq, rangi oq, tubining ko'p qismi yashil bo'ladi. yerga chuqur botib turmaydi. Bu turp asosan yozda ekiladi. Bahorda ekilganlari erkaklab ketadi.



3-rasm. Turp ildiz mevasi

Sholg'om. (*Brassica campestris* L), butguldoshlarga kiradi, to'pbargi kichik, barglari yer bag'irlab o'sadi, pasimon (ba'zi navlari butun), ildiz mevasi yapaloq yoki dumaloq-yapaloq shaklda, rangi oq, sariq, qizil yoki binafsha tusda, eti sariq yoki oq bo'ladi.

Markaziy Osiyoda shakli yapaloq, po'sti, eti oq Namangan sholg'omi, shuningdek unga yaqinroq bo'lgan Samarqand qizil sholg'omi ekiladi. Qozog'istonda o'rtacha ertapishar petrovskiy sholg'omi keng tarqalgan. Bu nav sholg'omi ildiz mevasi yassi, sariq, serhosil, uzoq saqlanish hamda mazasi yaxshiligi bilan ajralib turadi.

Petrushka. (*Retroselinum hordens* Holim); soyabondoshlarga mansub ikki yillik o'simlik, yemishbob bargi yoki ildiz mevasi uchun yetishtiriladi. Ildizli petrushkaning ildizi yo'g'onlashib, konussimon ildiz meva hosil qiladi. Bargli petrushkaning ildizi yo'g'onlashmaydi, ovqatga faqat bargi ishlatiladi. Bargida 240 mg% gacha vitamin C bo'ladi. Urug'idan ekilgan petrushka birinchi yili pasimon tupbarg, chetlari tishli barg hamda ildiz meva hosil qiladi. Petrushka ekilgandan keyin 120-150 kunda yetiladi, ildizlari yerda qishlaydi yoki sabzavot omborlarida saqlanib, bahorda dalaga o'tkaziladi.

Selderey. (*Apium graveolens* L), soyabonguldoshlar oilasiga kiradi. Uning uchta tur xili; ildizi, barg bandi va bargi uchun yetishtiriladigan xillari bor. Ildiz uchun yetishtiriladigan selderey hayotining birinchi yilida iste'molga yaroqli, dumaloq ildiz meva va to'pbarg hosil qiladi. Barg bandi uchun ekiladigan

seldereyning yo'g'onroq barg bandi ovqatga ishlatiladi. Bargi uchun yetishtiriladigan yoki yulma selderey yemishbob barra barglar hosil qiladi.

MDH davlatlarida asosan, ildizi uchun ekiladigan selderey yetishtiriladi. O'suv davri uzunligi bilan (150-200 kun) harakterlidir.

ILDIZ MEVALI EKINLARNI RASSAD USULIDA YETISHTIRISH.

Ildiz mevali ekinlar organik moddalarga boy, o'tloq tuproqli hamda o'g'itlangan qumoq yoki yengil soz bo'z tuproqli yerlarda yaxshi o'sadi. Botqoq va sho'r yerlarni ko'pchilik ildiz meva o'simliklar unchalik yoqtirmaydi. Lekin lavlagi og'ir soz tuproqli yerlarda boshqa ekinlarga qaraganda yaxshiroq o'sadi. Lavlagi bir oz sho'rlangan yerlarga ekib ham durustgina hosil olsa bo'ladi.

Almashlab ekishdagi o'rni. Barcha ildiz mevali ekinlar ayniqsa, sabzi va boshqa soyabonguldoshlarga mansub o'simliklar o'suv davrining dastlabki paytlarida juda sekin o'sadi va begona o'tlar bosib ketadi. Shu sababli almashlab ekishda shunday ekinlarni tanlash kerakki, ulardan keyin dala begona o'tlardan toza bo'lsin. O'zbekistonda ildiz mevalari ekinlarni yozda ertagi ekinlardan bo'shagan yerlarga ekish maqsadga muvofiq.

O'g'itlash. Ildiz mevali ekinlarning ko'pchiligi sabzavot ekinlarga qaraganda yerning unumdorligiga unchalik talabchan emas. O'zbekiston sabzavot-poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy-tekshirish institutining ma'lumotigi qaraganda, sabzi har 100s hosili uchun yerdan 25-30kg azot va 11-14kg fosfor oladi. Bundan qat'iy nazar, ildiz mevalardan mo'l hosil olish uchun yerga o'g'it solinishi shart.

O'zbekistonda ildiz mevali ekinlar azot hamda fosforli o'g'itlarga juda talabchan bo'ladi.

Azot bilan fosforli o'g'itlarni bir-biriga qo'shib solish yaxshi natija beradi. Yolg'iz azotli o'g'itning o'zi solinganda ildiz mevalar yorilib yoki shoxlab ketadi, doimo fosforli o'g'itlar solinganda esa yetishtirilgan hosildagi yirik ildiz mevalarning salmog'i kamayib ketadi.

Organik o'g'itlarni (go'ng, fekaliiy) solish ham ildiz mevalarning ko'p qismini aynishiga, natijada tovar mahsulotning kamayishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun go'ng ildiz mevalardan oldingi ekinlarga solingan ma'qul. Bevosita ildiz meval ekinlarga esa faqat mineral o'g'itlar berish mumkin.

Kaliyli va fosforli o'g'itlar yer xaydash vaqtida solinadi. O'simlikni dastlabki vaqtda fosfor bilan ta'minlash uchun ekish vaqtida qatorlarga bir oz (gektariga 1-2s) superfosfat solish foydali. Azotli o'g'itlarning yarmisi ekish oldidan, qolgan qismi esa o'suv davrida 2-3 barg chiqarganda va ildiz mevalar shakllana boshlaganda qo'shimcha oziq tariqasida beriladi. Har galgi oziqlantirishda gektariga 1-1,5s ammiakli selitra va 0,5-1s superfosfat solinadi.

Ekish. Ildiz mevali ekinlarning urug'i odatda, ivitilmay ekiladi, ba'zan bahorda ekish kechikkanda urug'lar 1-2 kun ivitilsa foydali bo'ladi. Ivitilgan urug'larni sochiluvchan qilish uchun bir oz quritiladi.

Sabzavotchilik ilmiy-tekshirish institutida soyabonguldosh ildiz mevalari ekinlarning urig'ini tezroq undirib olish maqsadida ularni 1-2 soat ivitilganidan keyin xo'lligicha, xona haroratida nish urguncha (2-3 kun), so'ngra esa ekishga qadar muzxonada 0-3 °S haroratda saqlanishi tavsiya etiladi. Urug'ni qumga qumlash (stratifikasiya qilish) ham yaxshi natija beradi. Urug'larni ekishga tayyorlashning eng samarali usullaridan biri drojжалashdir. Bu usul urug' miqdorini ikki marta kamaytirib, o'toq qilish harakatlarini kamaytirishga va hosildorlikni ancha oshirishga yordam beradi.

Drojжалangan chirindi, superfosfat (1kg chirindiga 30-40g) va mol go'ngi aralashmasidan tayyorlanadi. Drojжалangan sabzi urug'ining diametri 3-4mm bulishi kerak.

Ildiz mevali urug'larning urug'i juda mayda bo'ladi va ular ekilganida uncha chuqur ko'milmaydi. Shuning uchun ildiz mevali ekinlarga mo'ljallangan tuproqni ekish oldidan puxta ishlash mayin holatga keltirish va buning uchun tuproqni sifatli qilib, baronalash va ishlash lozim.

Ildiz mevali ekinlar, odatda, bevosita dalaga ekiladi. Ularning ichida faqat selderey avval parnikka ekilib, keyin ko'chati o'tkaziladi. Shimoliy tumanlarda lavlagi ham ko'chat qilib o'stiriladi.

Markaziy Osiyoda lavlagi va sabzi ikki muddatda - bahor va yozda ekiladi. Sholg'om va turp bahorda ekilsa xaddan tashqari erkaklab ketadi, hosili yomon bo'ladi. Shuning uchun ular faqat yozda ekiladi. Petrushka bahorda ekiladi.

Bahorgi ildiz mevali ekinlarni imkoni boricha ertaroq, fevral oyining oxiri va martda ekish kerak. Shunda urug'ni qishi bilan to'plagan nam va bahorgi ko'klam yog'in-sochin suvi hisobiga qiyg'os undirib olish imkoniyati yaratiladi, maysalar sog'lom hamda baquvvat bo'lib o'sadi. Ekin kech, aprel oyida ekilganida urug'ni bexato o'ndirib olish qiyin bo'ladi. Bundan tashqari, aprelda ekilganda ildiz mevaning hosil bo'lishi yozning ayni issiq kunlariga to'g'ri keladi, bu esa hosilning kamayib ketishiga sababchi buladi.

Ildiz mevalari ekinlarni erta bahorda ekish bilan birga uni kech kuzda (noyabrda), Markaziy Osiyoning janubida esa petrushka bilan sabzining xatto kuzda-sentyabr oyida ham ekish mumkin. Bu muddatlarda ekishning afzalligi shundaki, bunda ekinlar ancha ertagi va serhosil bo'lib yetiladi.

Ildiz mevalari ekinlarni yozda shunday vaqtda ekish kerakki, ularning hosili kuzgi salqin paytlarga borib yetilsin. Sabzi iyunning ikkinchi yarmidan iyulning birinchi yarmigacha, O'rta Osiyoning janubiy tumanlarida esa xatto iyulning oxirigacha ekiladi. Lavlagining o'suv davri birmuncha uzun bo'lganidan ekilayotgan tumaniga qarab, iyunda-iyulning boshida ekiladi. Sholg'om va turp urug'i aksincha, birmuncha kechroq - iyulning ikkinchi yarmidan avgustning boshlarigacha sepiladi.

Ildiz mevalari ekinlarni ekishda urug'ning belgilangan chuqurlikda tekis ko'milishi katta ahamiyatga ega. Yuza ko'milgan urug'lar tuproqning ustki qavati qurib qolishi natijasida nam yetishmasligi oqibatida ko'pincha unib chiqmaydi. Xaddan tashqari chuqur ekilgan urug'lar o'simtasi tuproqning qalin qatlamini yorib chiqishiga kuchi yetmay qolib nobud bo'ladi. Lavlagi urug'i 2-4sm, sabzi va boshqa ildiz mevalar urug'i 1-2sm va yengil kumoq tuproqli yerlarda 3sm gacha chuqurlikda ko'miladi.

Urug' ekish me'yorini urug'ning unuvchanligi va yirik-maydaligiga qarab belgilanadi. Markaziy Osiyoda urug'ni quyidagi me'yorda ekish tavsiya etiladi, kg/ga:

Lavlagi – 15-20; Turp – 5-6; Sholg'om – 2; Sabzi – 6; Petrushka – 8;

Agar asosiy hosil yetilguncha barra ko'katidan ora-chora foydalanish ham ko'zda tutilgan bo'lsa, bunday xollarda ekish me'yorini ko'paytiriladi, ya'ni sabzi urug'idan gektariga 8kg, lavlagi urug'i esa 25kg gacha ekiladi.

Bahorda tekis yerlarga ekishda, qatorlarni tezroq belgilab olish uchun ildiz mevalarga salat, rediska, grechixa, suli kabi o'simliklar urug'ini qo'shib ekish ma'qul. Bu o'simliklar urug'i asosiy ekin urug'iga 3-4% qo'shiladi.

Ekinni parvarish qilish. Bahor va kech kuzda ekilgan ildiz mevalar yomg'irdan keyin hosil bo'lgan qatqaloqdan qattiq qiynaladi. qatqaloqning oldini olish uchun mulchalash, ya'ni ekilganidan keyin ustiga 1-1,5sm qalinlikda chirindi sohib chiqish yaxshi samara beradi. Qatqaloq rotasion motiga yoki yengil boronalar yordamida yumshatiladi, bunda traktor, ekin qatorlari nisbatan ko'ndalang qaratib yurgiziladi. Biroq barona ekinga ancha zarar yetkazishi mumkin. Shuning uchun undan juda zarur bo'lgan xollarda va urug' qalin sepilgan joylardagina foydalanish mumkin.

Ekinlarga uzoq vaqt jildiratib suv qo'yish ham qatqaloqqa qarshi kurashda muhim tadbirlardan hisoblanadi.

Ildiz mevali ekinlarni parvarish qilishda begona o'tlarni yo'qotish nihoyatda murakkab va sermehnat ishidir. Qator oralaridagi begona o'tlar kul tivasiya qilish, lentalar oralaridagisi esa o'toq qilish yo'li bilan yo'qotiladi. Maysalar ko'rinishi bilan o'toq qilishga kirishiladi. Bu ish begona o'tning qayta o'sib chiqishiga qarab ikki-uch marta takrorlanadi. O'toq qilish kechiktirib yuborilsa, keyin ko'p mehnat sarflanishiga to'g'ri keladi, buning ustiga hosildorlik keskin kamayib ketadi. Begona o'tlarni yo'qotishda kimyoviy vositalar prometrin, propazin, linuron, teroran, trixlorasetat, eptam, betanol singari preparatlardan foydalanish katta ahamiyat kasb etmoqda. Ular maysa paydo bo'lguncha, bo'lgandan keyin yoki ekish vaqtida purkaladi.

Ekinlarni o'z vaqtida yagonalash nihoyatda katta ahamiyatga ega. Urug' kamroq me'yorda ekilganda va maysalar tekis, ammo siyrak ko'karib chiqqan yerlarda, o'simlik 3-4 ta barg chiqargan paytda bir marta yagonalash bilan qanoatlanish mumkin. Biroq ekinlar ko'pincha ikki va ba`zan uch marta ham yagona qilinadi.

Sabzi va boshqa soyabonguldoshlarga mansub ekinlar dastlab maysalar ko'ringandan keyin 12-15 kun o'tgach, ya'ni 1-2 ta chinbarg chiqarganda yagona qilinadi. Lavlagi maysalari urug'i unib chiqqanidan keyin 8-10 kun o'tgach, birinchi chin barg paydo bo'lganda yagona qilinadi. Sholg'om va turp maysalari, odatda, 3-4 ta chin barg chiqargan paytda yagonalanadi.

2-4 haftadan keyin ildiz meva hosil bo'layotgan (yo'g'onlasha boshlagan) paytda maysalar ikkinchi marta yagona qilinadi. Bunda ildizi bilan so'g'orilgan o'simliklarni siyrak chiqqan joylariga va boshqa uchastkalarga o'tkazish mumkin. 4-5 tadan chinbarg chiqargan maysalar yaxshi tutib ketadi.

Ikkinchi, ya'ni oxirgi yagonalashda tuplar belgilangan oraliqda qoldiriladi, bu oraliq ekinning turi, navi va tuproq unumdorligiga qarab belgilanadi. Yagona qilishda kuchli o'sadigan, mevasi yirik, kechpishar navlarda tup oralari tezpishar kuchsizroq o'sadigan navlarnikiga qaraganda kengroq qoldiriladi, unumdor, yaxshi o'g'itlangan uchastkalarda kam unumli yerlardagina nisbatan ko'chatlar birmuncha qalin bo'lishi mumkin.

Ikkinchi yagonalash vaqtida yulib olingan sabzi va lavlagidan tovar mahsuloti sifatida foydalansa bo'ladi, ya'ni ularni bog'-bog' qilib realizasiya qilish mumkin. Agar yetishtiriladigan mahsulotning asosiy qismini bog'lab sotish mo'ljallansa, bunday hollarda urug'ni qalinroq qilib sepib bir necha marta yagona qilish tavsiya etiladi. Odatda yagonalashtirish begona o'tlarni o'toq qilish bilan bir vaqtda o'tkaziladi.

Urug' yoppasiga unib chiqqanidan keyin qator oralari yumshatiladi va ish odatda 4-5 marta takrorlanadi. Qator oralariga ishlov berishda yassi kesuvchi panjalar yoki yumshatuvchi bilan jihozlangan traktor kul tivatorlaridan foydalaniladi.

Farg'onalik dexqonlar Marg'ilon turpi ta'mini yaxshilash maqsadida ko'pincha unga «yashil tus» berish usulini qo'llab, ildiz mevani soyalaydigan pastki barglarini olib tashlaydilar.

Sug'orish. Ildiz mevalar ayniqsa sabzi va lavlagi ildiz mevalarining baquvvatligi, yerga chuqur kirishi hamda suv bug'lantiruvchi bargi satxining kichikligi bilan boshqalardan farq qiladi. Shuning uchun ular tuproqning pastki qavatlaridagi namdan yaxshi baxra oladi hamda unga nisbatan tejamlab sarflaydi. Ildiz mevalarning suvga talabchan emasligining sababi ham shu. Lekin O'rta Osiyo sharoitida ildiz mevalarni sug'orib turish shart, chunki ular suvga qonmasa, hosildorligi keskin kamayadi, oziq-ovqatlik sifati pasayadi.

Ildiz mevalar yetishtirishda yerning optimal namligi dala suv sig'imiga nisbatan 60-70% bo'lishi lozim. Lekin ildiz mevalar hayotining turli davrlarida suvni turlicha miqdorda talab qiladi. Urug' burtayotgan va unayotgan davrda o'simlik zo'r berib barg chiqarish va ildiz meva hosil qilish davrida tuproq sernam bo'lishi kerak. yetilayotgan paytda ekinning suvga talabi kamayadi. Bu vaqtda tuproqni nam bo'lishi xatto zararlidir, chunki bu ko'pchilik xollarda ildizmevalarning yorilib va saqlanish xususiyatining pasayib ketishiga sabab bo'ladi.

Sizot suvlari chuqur joylashgan, bo'z tuproq yerlarda erta bahorda ekilgan ildiz mevalar yoppasiga unib chiqqandan keyin, odatda, aprel oyining ikkinchi yarmidan boshlab sug'oriladi va 12-15 kunda bir marta takrorlanib turiladi. Ildiz mevalarning hosil bo'lishi tezlashgan joyda may oyining o'rtalaridan boshlab, ekinlar har 7-10 kunda sug'oriladi.

Yozda ekilgan o'simlik maysalari yoppasiga ko'ringunga qadar tez-tez har 3-4 kunda bir marta urug' suvi berib turiladi. Maysalar tekis unganidan keyin sug'orishlar orasi 8-10 kun, hosil yetishi davrida esa 12-15 kungacha uzaytiriladi. Kechki ildiz mevalar hosilni yig'ib-terishga 2-3 hafta qolganda sug'orish to'xtatiladi.

Umuman ildiz meva ekinlarni mavsumda necha marta sug'orish, mavsumiy va har galgi sug'orish me'yorlari doimiy emas, ular ekin turiga, naviga, tuproq-iqlim sharoitiga qarab o'zgarib turadi.

O'zbekistonda ekinlarni ekish muddati va sizot suvlarining joylanish chuqurligiga qarab ildiz mevalarni sug'orish me'yor qo'yidagicha tavsiya etiladi:

Ildiz mevalarni ekin turiga hamda tuproq sharoitiga qarab 500–600 dan 800-900 m³gacha belgilanadi. Sabzi eng kam (500-600m³) me'yor bilan sug'oriladi, chunki u tuproq orasida havo aylanib turishini ko'proq talab etadi. Qolgan ildiz mevalar, ayniqsa, lavlagini katta me'yor bilan sug'orish mumkin.

Kasallik va zararkunandalari.

Un shudring kasalligi: Bu kasallik bilan ko'proq sabzi va lavlagi o'simligi kasallanadi. Unga chalingan ekinlarning barglarida, poyalari va gullarida yozda unsimon oq g'ubor, kuzda esa juda ko'p qora nuqtalar paydo bo'ladi. O'simlikning zararlangan organlari qurib qoladi.

Kurash choralari: Oltingugurt kukuni bilan oxakni 1:1 (gektariga 15-20kg) nisbatiga aralashtirib changlanadi yoki kolloid oltingugurtning 1 foizli suspenziyasi purkaladi.

Oq chirish kasalligi: sabzi ildiz mevalarini saqlash vaqtida urug'li o'simliklarni zararlantiradi. Kasallik ildiz mevalar yuzasida oq g'ubor (zamburug' ildizi) xolida paydo bo'ladi.

ILDIZ MEVALI EKINLARNI HOSILINI YIG'ISHTIRISH.

O'zbekistonda qand lavlagi hosilini yig'ishtirish eng qiyin bosqichlardan hisoblanadi, chunki lavlagi ildiz mevasini yig'ishtiradigan maxsus kombaynlar bo'lmaganligi sababli, qo'l bilan yig'ishtirib olinadi, yig'ishtirishdan oldin (oktyabrning oxiri-noyabrning boshlarida) bargni KIR-1,5 yordamida o'rib olish, ildiz mevasini MTZ-80 yoki MTZ-60 traktorlariga o'rnatilgan maxsus lavlagi kuraklarida yoki go'zapoya kavlagichlarida kavlanadi. Yig'ishtirib olingan ildiz mevalarni qolgan barglaridan tozalanadi va qishda saqlanadigan joylarga jo'natiladi.

Respublikada boshqa ildiz mevalardan xo'raki lavlagi, sabzi, turp, sholg'om, seldrey va petrushka kech kuzda hosili yaxshi yetilgandan so'ng yig'ishtiriladi. Bunda kuzgi sovuq tushguncha yig'ishtirilib olinishi muhimdir. Kavlab olingan ildiz

mevalar silkitib tuproqdan tozalangan xolda barglari kesiladi. Yirikligi va sifatiga qarab saralanadi. Shikastlanmagan, barglari to'g'ri kesilgan, sog'lom ildiz mevalar qop, konteyner yoki qutilarga solib sabzavot omborlarga, tayyorlash shaxobchalari va doimiy omborlarda saqlanadi.

Bahorda ekilgan ildiz mevalarni realizasiya qilish uchun tovar mahsulot olish mo'ljallangan bo'lsa, maysalar ko'ringandan 50-60 kun o'tgach, ya'ni sabzi ildiz mevasining diametri 1,5-2 sm, lavlaginiki esa 3-3,5 sm ga yetgandan boshlab hosilni yig'ib-terib olishga kirishiladi. Kavlab olingan o'simlik barglari kesilmasdan bog'-bog' qilib, shu kunning o'zidayoq yoki ikkinchi kuni realizasiya qilinadi.

Bahorgi ildiz mevalarning asosiy hosili iyun -iyul oylarida yog'ingarchilik boshlanmasdan, qattiq sovuq tushmasdan oldin yig'ishtirib olinadi. Yozda ekilganlarning hosili noyabr oylarida yig'ishtiriladi. Sovuqqa chalingan ildiz mevalar ta'mini yuqotadi va uzoq saqlanmaydi.

Dastlab sovuqqa chidamsiz, ildiz mevasi tuproqqa chuqur kirmaydigan ekinlarning hosili yig'ib olinadi. Odatda, oldin lavlagi, keyin sholg'om, turp, sabzi, petrushka va seldrey hosilini yig'ib olishga kirishiladi. Pasternak nihoyatda sovuqqa chidamli bo'lganidan uni nafaqat kuzdagina emas, qishda kun iligan paytlarda, xatto bahorda ham yig'ib olish mumkin.

Ildiz mevalarni yig'ib-terib olishda elevator turidagi lavlagi va kartoshka kavlagichlardan foydalaniladi.

Qazib olingan ildiz mevalarning bargi o'zak doirasi to'g'risidan shu kuniyoq pichoq bilan kesib tashlanadi, chunki bargi bilan turib olsa ildiz mevaning suvi qochadi, so'liydi va keyinchalik unchalik yaxshi saqlanmaydi. Barglaridan tozalanadi, keyin ularni yirik maydali o'lchamiga qarab sarflanadi va ayni qishgi saqlashga yaroqsiz, ya'ni yetilmagan, yorilgan, shikastlangan ildiz mevalar ajralib olinadi.

Hosilni yig'ish, saralash va tashish vaqtida ildiz mevalarni urintirmaslikka, shikastlantirmaslikka (kesmaslik, po'stini shilmaslik va boshqa) harakat qilish kerak, chunki zararlangan ildiz mevalar yaxshi saqlanmaydi.

Ildiz mevalarning hosildorligi ekinning naviga, parvarishlash agrotexnikasi va ekish muddatiga qarab keskindarajada o'zgaradi. Masalan, ertagi sabzining gektaridan 120-130s, kechkisidan 130-150s, lavlagining ertagisidan 130-140s, kechkisidan 150-180s, sholg'omdan 110-130s, turpdan 120-150s va petrushkaning har gektaridan 80-100s atrofida hosil olish mumkin.

Ilg'or sabzavotchilik xo'jaliklarida ildiz mevalardan ancha yuqori gektaridan 250-300s va undan ortiq hosil yetishtirilmoqda.

Qand lavlagi ildiz mevasi umumiy og'irligiga nisbatan markaziy qismi taxminan 69% ni, boshi 12, bo'yni 12 va dumi 7% ni tashkil etadi. Ma'lumki qand lavlagi ildizlarining to'qimalaridan saxaroza, asosan, diffuziya yo'li bilan ajratib olinadi, shuning uchun qand lavlagi mevalari zich, turgorlik holatini yo'qotmagan bo'lishi kerak.

Turgorligini yo'qotgan ildiz mevalar maydalash paytida bo'tqasimon bo'lib, diffuziya jarayonini qiyinlashtiradi. Shuning uchun qabul kilinayotganda texnik talablarga binoan, egilgan, so'ligan va burishgan ildiz mevalar 5% dan ortmasligi kerak. Bundan tashqari qand lavlagi ildiz mevalarida qo'yidagi kamchiliklari bo'lgan mevalarni saqlashga qabul qilishga ruxsat etiladi, ya'ni, qand lavlagining mexaniq yo'llar bilan shikastlanganlik darajasi 12% dan, gullab turgan mevalarining miqdori 1% dan hamda uyumlarda yashil massa 3% dan oshmasligi talab etiladi. Qurigan, turgorligi tiklanmaydigan, chirigan, qoraygan to'qimali ildiz mevalar umuman qabul kilinmaydi. Qand lavlagining umumiy ifloslanganligi unda turli xil aralashmalar mavjudligini aniqlashda zamonaviy asbob-uskunalardan, avtomatlashtirilgan laboratoriyalarda uyumlardan namunalar olinib, davlat standartlari asosida sifat ko'rsatkichlari baholanadi. Korxonalarda bir soatning

ichida 48 ta namunada qand lavlaginig qandlilik darajasini aniqlovchi avtomatik tizimlar o'rnatilgan.

Bahorda ekilgan ildiz mevalarni realizasiya qilish uchun tovar mahsulot olish mo'ljallangan bo'lsa, ya'ni sabzi ildiz mevasining ko'ringandan 50-60 kun o'tgach, ya'ni sabzi ildiz mevasining diametri 1,5-2 sm, lavlaginiki esa 3-3,5sm ga yetgandan boshlab hosilini yig'ib olishga kirishiladi. Kavlab olingan hosil barglari kesilmasdan bog'-bog' qilib, shu kunning o'zidayok yoki ikkinchi kuni realizasiya qilinadi.

Qazib olingan ildiz mevaning bargi o'zak doirasi to'g'risidan shu kuniyok pichok bilan kesib tashlanadi, chunki bargi bilan turib qolsa ildiz mevaning suvi qochadi, so'liydi va keyinchalik uncha yaxshi saqlanmaydi. Qabul qilishdan oldin barglaridan tozalanadi, keyin ularni yirik-maydaligiga qarab saralanadi va ayni vaqtda qishda saqlashga yaroqsiz, ya'ni yetilmagan, yorilgan, shikastlangan ildiz mevalar ajratib olinadi.

Hosilni yig'ish, saralash va tashish vaqtida ildiz mevalarni urintirmaslikka, shikastlantirmaslikka (kesmaslik, po'stini shilmaslik va xokazoga) harakat qilish kerak, chunki zararlangan ildiz mevalar yaxshi saqlanmaydi.

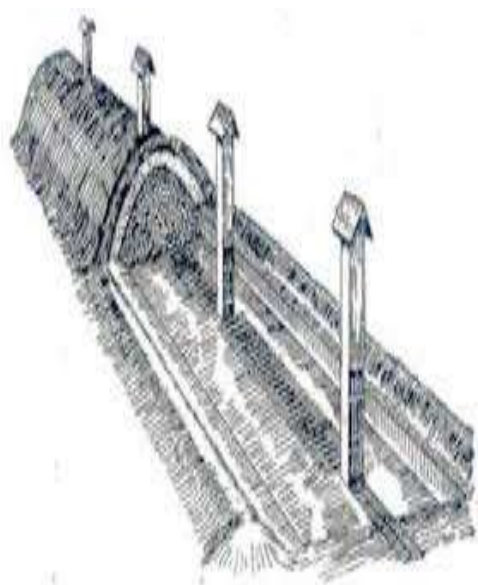
ILDIZ MEVALARNI KAGAT, VA BOSHQA VAQTINCHALIK OMBORXONALARDA SAQLASH SHAROITLARI.

Mahsulotlarni dala sharoitida saqlash qadimdan foydalanib kelingan vaqtinchalik qo'yidagi xillarga bo'linadi:

1. Uyum va xandaklar;
2. Takomillashtirilgan uyum va xandaklar.

Dala sharoitida saqlash usullariga asosan sabzavotlar jumladan ildiz mevalar asrashga mo'ljallangan. Ortiqcha mehnat harajatlari, asosan qo'l kuchi sarflanib, yer maydoni va yopishga ishlatiladigan an'anaviy material-poxol ishlatilishi sababli qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish sharoitida keng tarqalgan. Keyingi yillarda daladasaqlash usullarini mukammallashtirish va sarf-harajatlarni kamaytirish maqsadida tajribalar olib borilmoqda.

Uyum va xandaklar. Sabzavotlarni dala sharoitida saqlashning bu usuli keng tarqalgan bo'lib, uning texnologiyasi yaxshi o'rganilgan va ishlab chiqarishda sinab ko'rilgan.



4-rasm. Ildiz mevalilarni yer to'lalarda saqlash usullari.

Uyumlar – uzun shtabellarga to'kma xolda solingan mahsulotlari to'plami bo'lib, yer ustida yoki unchalik chuqur bo'lmagan o'ra ko'rinishidagi joy, poxol va tuproq bilan yopilgan, havo oqimini kiritish-chiqarish moslamalari hamda haroratni nazorat qiluvchi asbob bilan jihozlangan.

Xandak – mahsulot bilan to'ldiriladigan va uyumlardek yopiladigan shamollatish va haroratni boshqarish tizimlari bilan jihozlangan uzun o'ra. Shuningdek, chuqurlashtirilgan xandaklardan ham foydalaniladi.

Uyum va xandaklar o'rtasida deyarli unchalik farq yo'q. Sabzavot turlari va mintaqaning tuproq-iqlim sharoitlarini hisobga olgan xolda u yoki bu saqlash usuli tanlanadi.

Mahsulotlarni katta xajmda saqlashda o'lchami belgilanadi, harajat manbai hamda transportda keladigan yo'l inobatga olinadi.

Uyum va xandaklarning o'lchamlari va xajmi asosiy ko'rsatkichdir. Ko'p yillik ishlab chiqarish tajribalari asosida sabzavot turlari xususiyatlari va mintaqalarning iqlim-tuproq sharoitlariga moslab, muhim o'lchash cheklanishlari yuzaga kelgan va xandaklar o'lchamini mavjud adabiyotlar ma'lumotlaridan foydalanish mumkin.

Sabzavot to'plamlarining xajmini bilib, uyum va xandaklar xajmini aniqlash oson hisoblanadi. Quyida asosiy sabzavot turlarini o'rtacha xajm birliklari to'g'risida ma'lumotlar berilgan (metr kub), lavlagi - 550-600; sabzi (qumsiz) – 570-600; sabzi (qumli) – 400.

Doimiy bo'lmagan omborlarning yopilishi – mahsulotni muzlatishdan extiyot qilishdir. Qish qanchalik qattiq kelsa, omborlarni ko'mish shunchalik qalin bo'lishi kerak. Shuningdek, janubiy tumanlarda somon ozroq yoki umuman ishlatilmasligi mumkin. Ammo shimol va sharqqa uzoqlashgan sari somondan (asosiy issiq saqlovchi) sifatida foydalanish miqdori ortib boradi. Uyum va xandaklarning yopish qalinligi 10-jadvalda keltirilgan.

Takomillashtirilgan uyum va xandaklar. Oddiy uyum va xandaklarning ko'pchiligi - ish xajmining yuqoriligi, saqlash rejimini boshqarib borish qiyinligi hamda xajm yetishmasligi takomillashtirish yo'llarini izlashga undadi. Ular qo'yidagi tuzilishga ega bo'ladi, ya'ni uyum va xandaklar doimiy, bir necha yil davomida foydalanish imkonini beradigan, usti yopiq qilib barpo etiladi. Buning uchun o'raning o'rtasidan har 1,5-2 metr oralig'ida 1,2-1,5 metrli diametri 10-15sm keladigan ustunlar qo'yiladi.

Shundan keyin ustunlar taxtachalar bilan o'ralib, qora qog'oz bilan yopiladi. Undan so'ng issiqlik o'tkazmaydigan somon yoki qipiq solinib tuproq tortiladi. Odatda doimiy yopiq uyum va xandaklar bir necha marta kattaroq o'lchovda barpo qilinadi. Bunda shamollatish tizimi odatdagidek bo'ladi.

ILDIZ MEVALILARNI SAQLASHDA OG'IRLIK MASSASINI KAMAYISHINI ME`YORLASH.

Qand lavlagi ildiz mevalari ham osh va ozuqa lavlagi mevalarini saqlashga o'xshash bo'lib, ularda ham nafas olish, o'nish va to'qimalarning o'zgarishi ortib borishi kabi fiziologik jarayonlar xosdir (1-jadval).

Ushbu modda almashinuv jarayonida kimyoviy o'zgarishlar ro'y beradi. Masalan, nafas olish natijasida saxarozaning bir qismi suv va ko'mir is gaziga parchalanadi. Ayrim qismi invert qandga aylanishi oqibatida glyukoza va fruktozani

aralashmasini yuzaga keltiradi, trisaxoriblar, eruvchan pektin moddalarning miqdori ortadi. Qand lavlagi ildiz mevalarini saqlash davrida oqsili azot miqdori kamayadi, u erimaydigan shaklga o'tishi natijasida qand ishlab chiqarishda melaseya miqdorini ko'payishi hisobiga qandni isrof bo'lishiga olib keladi. Qand lavlagi mevalarini saqlash davrida organik kislotalar to'planib, uning pH ko'rsatkichi pasayadi. Bu holatni, asosan, so'ligan mevalarda ko'rish mumkin. Qand lavlagi mevalarini nafas olish natijasida qandning miqdori nisbatan ko'proq yo'qoladi. Bu fiziologik jarayonning turli jadallikda o'tishi ko'proq mahsulotni saqlanish harakatiga uzviy bog'liqdir. Bundan tashqari ildiz mevalarni nafas olishga hosilni yig'ishtirib olish usuli va muddatlari, mevalarni fizik holati, ularni katta-kichikligi, shikastlanish darajasi, atrof-muhitning gaz tarkibi va saqlanishi, muddatlari ta'sir ko'rsatadi. Ushbu jarayonning rivojlanishi to'xtatadigan asosiy omil bu haroratdir. Qand lavlagining eng muqobil saqlash harorati 1-3 °S hisoblanadi. 0 °C past harorat ildiz mevalarni muzlashiga olib keladi, bu holat esa mevalar to'qimalarini turgorligini susaytiradi.

Qand lavlagi ildiz mevalari asosan ochiq kagatlarda saqlanadi. Daladan yig'ishtirib olingan ildiz mevalar oldindan tayyorlab qo'yilgan maydonlarga uyum holatida joylashtiriladi. Ko'chatlarining yon tomonlari og'ish burchagi 40° bo'lib, uning uzunligi, kengligi va tomonlarining balandligi har xil bo'lishi mumkin. Masalan, amaliyotda kagatlarning uzunligi 50-100m, asosining kengligi 10, 12, 15, 20, 25 va balandligi har xil bo'lishi mumkin. Amaliyotda kagatlarning uzunligi 3-6m bo'lishi qabul qilingan. Balandligi yuqori bo'lgan ko'chatlardan foydalanish yaxshi iqtisodiy samara beradi. Chunki umumiy yer maydonidan foydalanish qisqaradi va yuza qismini yopish uchun turli materiallar tejaladi. Bulardan tashqari qand miqdorining kam yo'qotilishi kuzatiladi. Kagatlarning yuza qismi oxak suti yoki uni lateks bilan aralashmasi purkaladi. Ko'chatlarning katta-kichikligi mexanizmlar turini qo'llanishiga qarab o'zgarishi mumkin.

Qand lavlagi ildiz mevalari oftobda qizib ketmasligi uchun yuzasi poxol yoki qamish bordonlari kerak bo'ladi va kechasi ochib qo'yiladi. 100 tonnali uyumni yopish uchun 80 kv.m poxol va qamish bordonlari ishlatiladi. Har 300 tonna lavlagi to'plami markaziga 1ta uyum termometri o'rnatiladi. Ko'p miqdorda saqlanayotgan

qand lavlagi ildiz mevalari faol shamollatiladi. Ko'pchilik tadqiqotchilarning ma'lumotlariga ko'ra, faol shamollatish umumiy isrofnı 2.5 marta kamaytiradi. Sutkasiga isrof 0.01-0.025 foizgacha bo'lishi va undan ortmasligi kerak.

Sabzi. Undagi majburiy tinim davri hosilini yig'ishtirish hamda uni saqlash vaqtida mevalarning saqlanuvchanligi o'rtasida murakkab bog'lanish borligi aniqlangan.

Etilgan ildizmevalarda quruq modda va karotin miqdori yaxshi yetilmaganlariga nisbatan ozroq bo'ladi. Sabzining yetilmagan ildiz mevalarida kurtaklarning tabaqalanishi tezroq tugallanib, moddalar ertaroq sarflanadi. Albatta, saqlashda chidamlilik yo'qolib, sabzining vazni ko'proq kamayadi.

Oziq-ovqat va qayta ishlashga mo'ljallangan sabzi ildiz mevalari 0-1° haroratda yaxshi saqlanadi. Harorat 2° gacha ko'tarilishi mumkin.

O'zbekistonda sabzi juda xilma-xil usullarda saqlanadi. Toshkent viloyati, Toshkent tumani dexqonlari sabzini o'ralar va maxsus yerto'lalarda saqlab ibratli tajriba to'plashgan. yerto'lalar odatda tepalik joylarda 3-4m chuqurlikda qazilib, daxlizi va havo tortish qurilmalari bilan jihozlangan. Hozirgi vaqtda kengligi 0.4m, chuqurligi 0.7-0.8m va bo'yi 2m keladigan kichikrok xandaklarda mahsulot saqlash rasm bo'lmoqda. Tuproq tushmasligi uchun bunday xandaklar qamish bilan yopiladi. Farg'ona viloyatining Beshariq viloyati dexqonlari sabzi saqlanadigan xandaklarga dastlab namlangan qum sepiladi.

Buxoro va Samarqand viloyatlarining ko'pgina tumanlarida ham sabzi ildiz mevalari namlangan qumli xandaklarda saqlanadi. Buning uchun sizot suvlari chuqur joylashgan tepalik joylar, shuningdek, organik va mineral o'g'itlar solinmagan maydonlar tanlanadi, chunki ularning qoldiqlari ildiz mevalarning uzoq turishiga salbiy ta'sir etishi mumkin. Toshkent viloyati bilan chegaradosh Tojikistonning O'ratepa tumanida eni 50-60sm va chuqurligi 80sm bo'lgan qum qavatli o'ralarda sabzi saqlash keng ko'lamda olib boriladi. Bunda ildiz mevalar qatori ustiga bir qavat qum sepiladi. So'ngra ikkinchi qatori ustiga sabzi joylab yana qum sepiladi va xokazo.

Ko'klamda ildiz mevalar takror saralanib, aynigani shuningdek, o'simtalari olib tashlanadi va yana o'raga joylanadi. O'zbekistonning ko'pgina sabzavot yetishtiriladigan joylarda shu usul qo'llaniladi. Bu usulda bahorning qanday kelishiga qarab, sabzini 20-chi maygacha saqlash imkoni bo'ladi, lekin bu usulda ko'p mehnat talab qilinadi. Sabzini tubini kesish yo'li bilan ham saqlanish davrini cho'zish mumkin.

Sabzi yetishtirilgan joyning maxalliy iqlim sharoitisaqlash uchun muhimdir. Sovuq ko'p va kuchli bo'ladigan xududlarda o'ra va xandaklardagi mahsulotning ustiga paxol, qamish va shunga o'xshash narsalar tashlab so'ngra bir qavat tuproq tortib muxofaza etish mumkin. Janubiy tumanlarda mahsulotni issiqdan saqlash kerak, chunki bu yerlarda xatto qish faslida ham sovuq havo issiqlik bilan tez-tez almashib turadi. Bunday xollarda mahsulot dimlanib, aynib qolishi extimoldan xoli emas. Shu boisdan sovuq mintaqalarda o'ra, xandak va boshqa xil vaqtinchalik omborlar nishabi oftob tomonga yo'naltirilgan, janubda esa shimoliy tomonga qaragan bo'lishi kerak.

Uzoqroq mudatga saqlashda hosilni o'z vaqtida yig'ishtirib olish muhim o'rin tutadi. Mahsulotning ozgina qismini ham sovuq urib qo'yishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi. Chunki xandak va boshqa xil o'ralarda sabzining sovuq urgan xatto ozgina qismi aralashib qolsa, sog'lom mahsulot to'la chirib ketishi mumkin. Binobarin, qishga saqlashdan oldin sabzini yaxshilab saralash, maydasi, yorilganlari, besunaqaylari, aynigan va shikastlanganlarini ajratib olish kerak.

Mahsulotning uzoq vaqt saqlanishi transport vositalarining tozaligiga ham bog'liq. Avtomashina va tirkalma aravalarda avval tashilgan o'g'it, zaharli ximikatlar, go'ng qoldiqlari bo'lmasligi darkor.

Sabzining saqlovda uzoq turishi birinchidan kuz, qish va bahor fasllarining qanday kelishiga bog'liq. Harorat ancha past bo'lganida sabzi 20-aprelgacha, qish iliq kelganida mart oxirigacha saqlanadi. Kunlar isib kesa mahsulot jadal nafas olib, dimiqib o'sib ketadi. Shuningdek, sershiraligi yo'qoladi. Apreldan uzoq saqlanganda sabzi ildiz mevalari dag'allashib, o'zagi yog'ochlanadi va ovqatga yaramaydigan xolga keladi.

Oralariga qum sepib joylangan sabzi yaxshi saqlanadi. Bu ish sabzining yerto'ralarga joylash vaqtida bajariladi. Ammo bu usul katta sarf-harajat talab qiladi. Sabzini qavatlab qum sepib yoki sepmay xandaklarda saqlash doimo ham samarali bo'lmaydi. Ko'milgan mahsulotning buzilishini tezlik bilan bartaraf etib bo'lmaydi. Shuning uchun uyum, o'ra va xandaklar doimiy nazoratda bo'lishi kerak. Agar o'raning ustki qismidagi tuproq qatlami yorilib cho'kkan bo'lsa darhol uni ochish zarur. Chiriganini saralab, qolgan qismini o'radan olib iste'molga chiqarish maqsadga muvofiq. Aks xolda sabzi o'rada batomom chirib ketishi mumkin. Bunday xollar aniqlansa, boshqa o'ralarni ham ochib ko'rish tavsiya etiladi.

Nazoratsiz qolgan o'ralarda sabzi mahsuloti batomom chirib ketishi mumkin. Shu bois sabzi ildiz mevalari yaxshi yetilmadi va maydaroq hamda kasalliklarga chidamsiz bo'lib qoldi. Natijada o'raga ko'milgan sabzi mahsulotlari qisqa muddat ichida (1-1,5 oy) chirib ketdi. Sabzi yig'ish davrida ob-havoning ta'siri ham salbiy bo'ldi. Imkoni boricha maydonlarda oddiy omborxonalarda saqlagan ma'qul. Sabzi 30-35kg li yog'och quti yoki 350 kg sig'imli konteynerlarda sovutgichli kameralarda saqlash yaxshi natija beradi.

Mahsulot sovuqsiz sabzavot omborlaridagi xandaklar va idishlarda saqlash vaqtida qizishi oqibatida oyiga 4-5% kamayadi. Nami qochib so'lishi tufayli ko'plab chiriydi. Shu sababli keyingi yillarda sun'iy sovitiladigan omborlarda sabzini sintetik qoplarda 30-35 kg dan solib, og'zi ochiq xolda saqlash keng qo'llaniladi.

Sintetik qopning narxi arzon va agar uni avaylab ishlatilsa, undan ikki-uch marta foydalanish mumkin. Sabzi omborxonaga keltirilgandan keyin sintetik qoplarga saralab solinadi. So'ngra qoplar konteynerlarga 4-6 tadan joylanadi.

Konteynerlar sovutgich omborlardagi kameralarga ustma-ust taxlab qo'yiladi. Konteyner va qutilar ichiga plyonka to'shalsa, sabzi saqlashda yaxshi natijaga erishiladi. Umuman sovitiladigan omborlarda sabzini kuzdan to may-iyun oylarigacha yoki 210-240 kun saqlash mumkin.

Osh lavlagi, turp va sholg'om. Ular asosan o'ra va xandaklarda o'ra, xandak va xandaklarga vaqtida joylangan xo'raki ildiz mevalar o'z vaznini uncha yo'qotmaydi va ko'p chiqim bermaydi. Ildiz mevalar eni 0,4-0,5m, chuqurligi 0,6-0,7m va bo'yi

xoxlagancha mahsulot miqdoriga qarab kavlangan xandaklarga joylanadi. Har 3,5m oralatib yerdan to'siq qoldiriladi. Lavlagi ildiz mevalari kengligi 1,5m, chuqurligi 0,6-0,7m va uzunligi istalgancha bo'lgan uyumlarga to'kiladi. Uyumdan ham 3,5m oralatib yerning o'zidan 30-40sm li to'siq qoldiriladi. Lavlagi saqlanadigan uyumlarning eni 1,5m, chuqurligi 0,3m, uyum balandligi 0,8m va uzunligi istalgan bo'lishi mumkin. Uyum tubi bo'ylab 30x30sm li ariqcha ochiladi, uning ustiga taxtadan panjara o'rnatiladi. Uyum chekkalariga esa ikkita taxta nov, o'rtasiga bitta yoki ikkita uzun havo so'rg'ich quvur o'rnatiladi. Uyum tubi bo'ylab kavlanadigan ariqcha o'rniga uchburchak taxtalari orasiga ochiq quvurlar o'rnatish mumkin.

Xandak va uyumlar saralangan ildiz mevalar bilan to'ldirilgach, usti poxol yoki qamish bilan yopilib, uning ustiga 30-35sm qalinlikda tuproq tortiladi. Uyumlarda qum yoki tuproq bilan qavatlab joylashgan ildiz mevalar yaxshi saqlanadi. Saqlashdan keyin olinguncha uning sifati va ta'mi yo'qolmaydi. Qum bilan qavatlanmagani esa tez o'sib ketadi va so'lib ayniydi.

Uyum va xandaklarda 10-15kg li qutilarga ildiz mevalar joylansa, mehnat sarfi birmuncha kamayadi. Qutilarni joylaganda, uyum tagida shamollantirish uchun joy qoldiriladi. Ildiz mevalar qutilarga joylanadigan bo'lganda xandak va uyumlar o'lchami avvalgi keltiriladigandan farqliroq kattaroq qilinib kavlanib, eni 3-3,5m, balandligi 1,5m ga, xandakning kengligi va chuqurligi 1,2-1,4m bo'lishi mumkin. Xandak hamda uyumning goxo uzunligi 10-15m dan va ko'proqqa boradi.

Ildiz mevalar uchun eng maxbul saqlash harorati 0-2 °S havoning nisbiy namligi esa 85-96% bo'lmog'i lozim. Ildiz mevalarni uzoq muddat saqlashning asosiy omillaridan biri harorat va nisbiy namlikni bir me'yorda ushlab, past yoki baland bo'lib ketishga yo'l qo'ymaslikdir. Ildiz mevali ekinlardan turp va sholg'om yetishtirish va saqlash bo'yicha katta tajribaga ega bo'lgan xududlardan biri Farg'ona viloyatining Oltiariq tumani hisoblanadi. Oltiariq turpi o'zining xushxo'rlik va shifobaxshligi bilan mashxur. Darxaqiqat bu turp o'zining nokdek kuvrak va shishadek tiniqligi bilan ajralib, turli ovqatlarga qushib iste'mol qilish mumkin.

Turpni qishda o'raldarda saqlash keng tarqalgan. Saqlashga turpning hamma navlari yaroqlidir. Biroq qishda saqlanadigan turp beg'ubor, eti zich, zaharlanmagan bo'lishi kerak.

Turpni qishda o'raldarda saqlash keng tarqalgan. O'ralar odatda oftobga teskari, zax, namli yerlarda kavlanadi. yerda namlik bo'lmasa o'ralar qazilgandan so'ng suv to'ldiriladi. O'ra suvni shimib, ichidagi tuproq ketmonga yopishmaydigan bo'lganda, o'raning yon va tagidagi tuproq qatlami sidirib olib tashlanadi. Turp saqlanadigan o'ra ham kattalikda, masalan, uzoq saqlanadigan turp uchun ixchamroq, ya'ni eni 70sm, chuqurligi 90-100sm bo'lishi mumkin. Yanvar -fevral oylarida tarqatiladigan turp uchun o'ra kattaroq qilib kavlanadi. O'raga turp solinadigan paytda barg, o't va boshqa chiriydigan ko'katlar tushmasligi kerak. Turplar o'ralar bir chekkasidan boshlab joylanadi. Shuningdek, o'rani juda to'ldirib yubormay, eng yuqori qatlamidan keyin 10sm gacha joy qoldiriladi. Shundan so'ng o'ra ustiga 30sm qalinlikda tuproq tortilib, yog'in suvlari kirmasligi uchun ikki tomoni nishab qilib ko'milgan xolda tekislanadi.

Shu holatda turp ko'klamgacha saqlanadi va o'ra ochilgandan keyin undan turpni qoldirmay olish kerak. Chunki u yerda qolib ketgan turplar tezda buziladi. O'sa boshlagan barg va ildizlar pichoq bilan kesiladi va qoplarga solib yuviladi.

Sholg'om xalqimizning sevimli va shifobaxsh sabzavotlaridan biri bo'lib, kuz, qish va ko'klamda ko'plab iste'mol qilinadi. U ayniqsa, yo'tal va shamollash kasalliklarini davolashda foydalidir. Oltiariqning ob-havo va tuproq sharoiti sholg'om yetishtirishga qulay. Ilg'or xo'jaliklar sholg'omni takroriy ekin sifatida ekib, mo'l va sifatli hosil yetishtirish hamda uni uzoq muddat saqlash borasida boy tajriba ortirishgan.

Sholg'om turpga qaraganda nozikroq bo'lganligi bois saqlanadigan o'ralar kichikroq qilib kavlanadi. Ko'pchilik xo'jaliklarda sholg'om uchun o'raning kengligi 60-70sm, chuqurligi 80-90sm va bo'yi 2-2,5m qilinadi. Sholg'om saqlanadigan o'raga xas-cho'plar tushmasligi kerak. O'ra to'lgach, ustidan 30-40sm qalinlikda tuproq tortib, ko'miladi. Ko'klamda o'ralar ochilib, sholg'om saralanadi va yerto'lalarda qum ostida saqlanadi.

Rediska saqlash. Kechki rediska kuz-qish mavsumida uzoq vaqt, mahsulot sifatini yo'qotmagan xolda saqlanishi mumkin. Biroq O'zbekistonda bu masalaga unchalik e'tibor berilmaydi. Bahorda boshqa vaqtlarda rediska saqlanishi bilan shug'ullanilmaydi. Xolbuki, kuz va qishda ham rediska iste'mol qilish axoli dasturxonini to'ldirib, xima-xil bo'lishini ta'minlaydi.

Saqlash uchun oktyabrning oxiri va noyabrda yig'ib olinadi. Saqlash uchun faqat miqti, sog'lom, o'rtacha va yirik ildiz mevalar tanlanadi. Rediskani uncha chuqur bo'lmagan uyumlarda ham saqlash mumkin. Bunda har qator ildiz mevalarga qum yoki o'rtacha namlikdagi tuproq sepiladi.

Rediskani qutilarda ham har qatlam ildiz mevani qumga ko'mib saqlash mumkin. Qatlamlar rediska joylashgan uyum va qutilarda saqlansa 1-2°S mo'tadil harorat bo'lishiga erishib, mobodo qumi qurib qolganda ustidan yoki yon tomonidan suv purkab biroz namiqtiriladi.

Kashnich va seldreyning oq ildizlarini saqlash. Oq ildizlar O'zbekistonning an'anaviy taomlarida kam ishlatilishiga qaramay, sabzavotlarni qayta ishlash korxonalarida va oshxonalarda unga talab katta.

Saqlash vaqtida joylash va parvarishlash qoidalariga rioya qilinsa, kashnich hamda seldreyning ildizlari yangi hosilgacha saqlanishi mumkin. Saqlash uchun odatda talabga javob beradigan sog'lom, yangi kovlangan ildizlar olinadi. Kashnich va seldrey hosilini yig'ishtirish hamda joylashga doir barcha ishlar o'z vaqtida puxta va tez bajarilishi kerak. Ildiz mevalarni uzoq vaqt ochiq yoki uyulganicha qoldirib bo'lmaydi.

Oq ildizlar qum yoki tuproqqa qavatlab joylansa, uyumlarda yaxshi saqlanadi. Oq ildizlarni saqlash harorati 0-1°C atrofida, havoning nisbiy namligi 90-95%.

Ildiz mevalarni saqlashda massa kondision lavlagining ildiz mevalarini ilg'or texnologiya, ya'ni ko'chatlarda namlik havoni faol shamollatishni optimal harorat-namlik rejimida qo'llab va barcha ishlarni bajarishda kompleks mexanizasiyalashtirishdan foydalanish, MDHning turli iqlim mintaqalari uchun saxarozani cheklangan kamayish me'yori belgilangan bo'lib, ular ishdab chiqarish va atrofdagi lavlagi omborlari ishlari natijalarini baholash uchun mo'ljallangan.

Ildiz mevalarni saqlash vaqtida kamayishi, ular tarkibidagi moddalar parchalanishi, hujayralar nafas olishi tufayli mahsulotlarning nam yo'qotib so'lishi natijasida yuz beradi. Me`yorli muhit sharoitida, saqlash paytida mahsulotning vazni kamayishi tabiiy kamayish deb, aytiladi. Saqlanish boshlanish davrida tabiiy vazni kamayishi su`rati ko'proq bo'ladi, chunki biokimyoviy jarayonlar yangi yig'ilib ishlovga qo'yilayotgan ildiz mevalarda ancha faol o'tadi. Keyinchalik tinim davri boshlangandan so'ng vazn yo'qolishi sustlashib, saqlash oxiriga borganda yana vazn yo'qotish ko'payadi. Ildiz mevalarning tabiiy kamayishi ularning turi, navi, pishib yetilish darajasi, mexanik jaroxatlanishi va nihoyat, saqlash sharoitlariga bog'liq.

Biokimyoviy va fiziologik jarayonlar sust bo'lsa ham davom etib saqlab qoladigan darajadagi nam bug'lanishi me`yordagi xol hisoblanadi. Ma`lumki, nam ko'p miqdorda yo'qotilishi vaznini ham ko'proq kamayishiga olib keladi. Bu xol ko'zlanmagan chiqit kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

1 - jadvaldagi bu me`yoriy ko'rsatkichlar standart talabiga javob beradigan, o'z vaqtiga yig'ishtirilgan va muqobil sharoitda saqlanayotgan mahsulotlar uchun belgilangan. Bu me`yorda ombordagi saqlanayotgan mahsulot tugagandan keyin hisob-kitoblar vaqtida foydalaniladi. Shuningdek, barcha talablarga javob beradigan mahsulot tavsiyalarda ko'rsatilgan tartibda saqlansa, vazn kamayishi pastroq bo'lishi mumkin.

Ildiz mevalarning tabiiy kamayishi me`yorlari.

Mahsulot turi	Ombor turlari Saqlash usuli	Oyma-oy tabiiy kamayishi me`yorlari (foiz hisobida)									
		sent	okt	noyab	dek	yanv	fevr	mart	apr	may	iyun
Lavlagi, turp, xren, pasternak	Sun`iy sovutiladigan	1.6	1.1	1.0	0.7	0.6	0.7	1.0	1.1	1.2	1.2
	Sovutilmaydigan	2.0	1.3	1.0	0.7	0.6	0.7	1.2	1.8	1.9	2.0
	Uyum, xandaklarda	-	1.5	1.3	0.7	0.5	0.6	0.7	2.3	2.5	-
Sabzi, kashnich, seldrey, sholg`om	Sun`iy sovutiladigan	2.3	1.8	1.3	0.8	0.7	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9
	Sovutilmaydigan	2.5	1.2	1.3	0.8	0.7	1.3	1.6	2.3	2.5	-
	Uyum, xandaklarda										

Tabiiy kamayishidan tashqari mahsulotlarning chirishi, mexanik jaroxatlanishi va fiziologik kasallanish tufayli sifati pasayib ketishi mumkin.

Qand lavlagini saqlashda qand miqdorini pasaytirish asosiy vazifalardan biri hisoblanib, xalq xo`jaligida katta ahamiyatga egadir. Qandning o`rtacha sutkalik kamayishini MDH davlatlari bo`yicha umumiy yetishtirilgan massaga nisbatan 0,01 foizga tushirish bilan yiliga 80-100ming tonna qo`shimcha tovar xolidagi qand olish imkonini beradi. Qand lavlagini saqlashda saxarozaning kamayishi muammosi barcha qand lavlagi yetishtiruvchi davlatlarda mavjud. 1 tonna lavlagini saqlash davrida o`rtacha sutkalik qand kamayishi Angliyada 160g, Fransiyada 400g, Germaniyada 450g, AQSHda 450 grammdan ortiqni tashkil etadi.

ILDIZ MEVALI EKINLARNI O`SISHI TUZILISHI, KIMYOVIIY TARKIBI, TEXNOLOGIK SIFATLARI VA ULARNI NAZORAT QILISH.

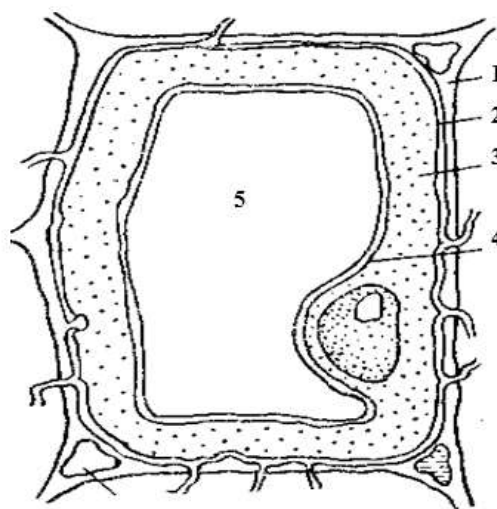
Qand lavlagi ildiz mevasining tuzilishi. Qand lavlagi ildiz mevasi odatda konussimon shaklda bo`lib, u ildiz mevani tuproqdan namlik va oziq moddalar bilan ta`minlab turuvchi tomirchalarga ega. Tomirlar yer ostiga 1,5-2 m tarqaladi va 2 m² maydonni qamrab oladi. Lavlagini ko`ndalang kesimidagi halqalar (5-rasm) ko`rsatilgan. Bunday halqalar 10-12 va undan ko`proq bo`ladi. Ular qanchalik ko`p bo`lsa lavlagi tarkibida qand moddasi shunchalik ko`p bo`ladi. Ildiz

meva chetdagi halqalar yosh halqalar markazidagilari esa keksa halqalar hisoblanadi. Parenxima to'qimasi ildiz mevaning egiluvchanligini ta'minlaydi. Qand lavlagi tarkibidagi saxarozaning katta qismi parenxima to'qimalarida bo'ladi.



5-rasm

Lavlagini ko'ndalang kesimidagi halqalar



6-rasm

Lavlagi devor hujayralarining parenxima to'qimasi

Devor hujayralarining o'tkazuvchanligi (6-rasm), 1-pektin-selluloza qobig'idan tashkil topgan protoplazmaning o'tkazuvchanligiga bog'liq. Hujayra qobig'idan keyingisi 2-liporoteid membrana, 3-sitoplazma, 4-tonoplast, 5-vakuol chegarasida joylashgan.

Protoplazma yarimo'tkazuvchan to'siq hisoblanib u o'zidan suvni o'tkazadi va hujayra sharbatidagi erigan moddalarni o'tkazmaydi. Hujayra tarkibiga moddalarni so'rilishi yoki chiqishi sitoplazmani o'rab turuvchi membranaga bog'liq bo'ladi. Shu sababli tirik o'simlik to'qimalaridagi moddalarning diffuziya tezligi toza suyuqlikdagiga nisbatan biri necha bor past bo'ladi. Membranani parchalab lavlagi paraxasidagi saxaroza ekstraksiyasini tezlashtirish uchun uni oqsillar denaturasiyasi (60 °C dan yuqori) haroratigacha qizdiriladi. Oqsilning ivishi natijasida hujayra qobig'idagi teshiklar va yoriqlar ochilib saxaroza va sharbat tarkibidagi erigan moddalarni hujayra devoridan tashqariga chiqishi ta'minlanadi.

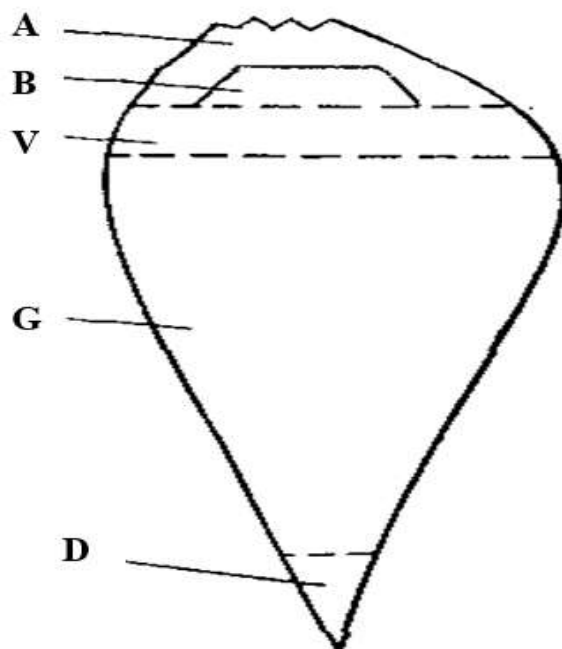
Hujayradagi pekto-selluloza qobig'i hujayra burchaklarida g'az yoki suyuqlik bilan to'ldirilgan hujayra oralig'i (HO) hosil qiladi. Qo'shni hujayralar

protoplazmalari hujayra qobig'idagi yupqa kanallar plazmodesmlar (PD) orqali bog'lanib turiladi. Hujayra qobig'i hujayra oralig'i bilan birga xurayrani 5-7 % tashkil etadi. Saxarozani qand lavlagi ildiz mevasiga qay miqdorda tarqalishi lavlagining navi va uning o'suv davriga bog'liq bo'ladi.

Quyidagi jadvalda (2) ildiz mevadagi saxaroza va qandmas moddalarni (ildiz meva umumiy kattaligiga nisbatan %) joylashuvi va sifatli sharbat miqdori keltirilgan, 7 rasmda esa ildiz mevaning umumiy ko'rinishi ko'rsatilgan.

2-jadval

Ildiz meva qismlari	Og'irligi %	Sifatli sharbat %	Ildiz mevaning turli qismlaridagi komponentlar miqdori (ildiz mevaga nisbatan %)				
			sa xaroza	inv ert qand	kal iy	nat riy	za harli azot
A	7	66	4	48	14	29	12
B	5	82	4	5	5	5	13
V	12	88	12	7	9	9	16
G	69	89	74	35	64	52	54
D	7	84	6	5	8	5	5



7-rasm. Qand lavlagini ildiz mevasi qismlari.

2 - jadvaldan ko'rinib turibdiki, qandmas moddalarning katta qismi A bosh qismida, saxarozaning katta qismi ildiz va dum (V,G) qismida joylashgan. Normal holatdagi qand lavlagining bosh (A,B) va dum (D) qismi 20 % ortiq bo'lmaydi.

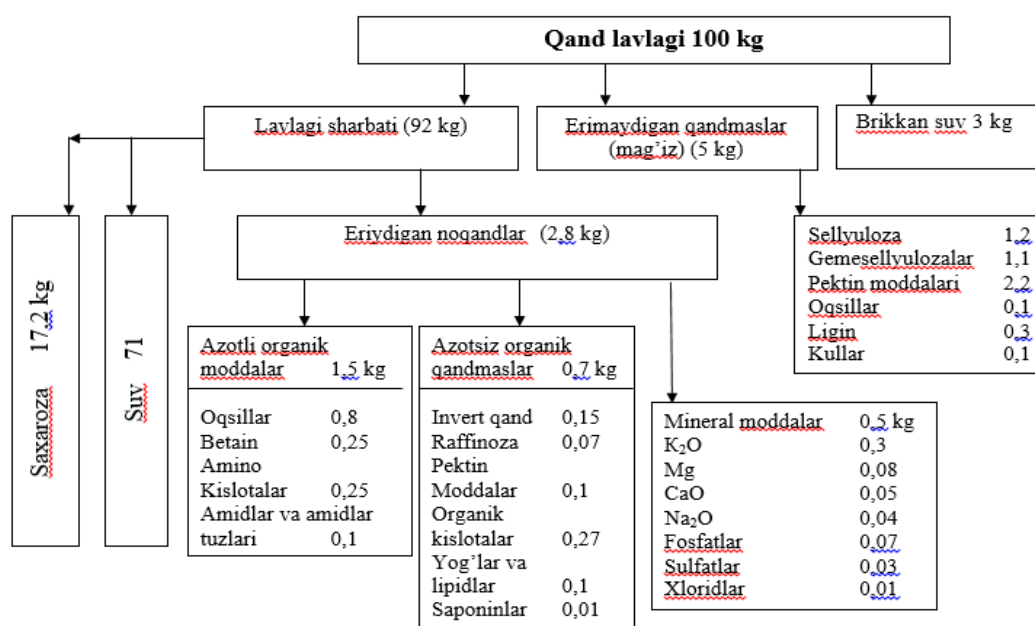
Qand lavlagi ildiz mevasining kimyoviy tarkibi. Normal holatdagi qand lavlagi ildiz mevasining kimyoviy tarkibi lavlagi navi, yetishtirish sharoitiga (tuproq tarkibiga, beriladigan ozuqalarga, ob-havoga, sug'orish tizimiga) yig'ishtirish usuliga, saqlash sharoitiga bog'liq bo'ladi. Quyidagi (3-jadvalda) sug'orilmagan o'rta holatdagi qand lavlagi ildiz mevasining kimyoviy tarkibi keltirilgan. Ildiz meva tarkibidagi quruq modda miqdori – 20 dan 25 % gacha, saxaroza – 14 dan 18 gacha. Ildiz meva tarkibidagi saxarozaning konsentrasiyasiga beriladigan ozuqalar, tuproqdagi namlik miqdori, quyosh nuri va boshqa omillar katta ta'sir ko'rsatadi.

Lavlagining ildiz mevasiga qo'yiladigan talablar. Qand lavlagi ildiz mevasi texnologik sifatiga qo'yiladigan asosiy talablar birinchi navbatda undagi saxaroza miqdori uning tugorligi (lavlagi to'qimalarining elastikligi), pishib yetilganligi, ifloslanganlik darajasi, lavlagi sharbatidagi qand bo'lmagan moddalar konsentrasiyasi hisoblanadi. Ildiz mevadagi saxaroza qanchalik yuqori bo'lsa, undagi qand bo'lmagan moddalar va ifloslanganlik darajasi past bo'lib uning sifati yuqori bo'ladi.

Qayta ishlanadigan qand lavlagilar yaxshi pishib yetilgan bo'lib ularning og'irligi 400-450 g, tarkibidagi aralashmalar (tuproq, yashil massa, tosh va boshqa) minimal darajada bo'lishi talab etiladi.

Ildiz mevalarni texnologik baholash uchun umumiy massadan ma'lum miqdorda ildiz meva ajratib olinadi va ular maydalanib lavlagi bo'tqasi tayyorlanadi, so'ngra bo'tqadan siqib lavlagi sharbati ajratib 90 °S gacha qizdiriladi va belgilangan sxem bo'yicha ishlov beriladi. Tozalab olingan filtratni quruqlik miqdori 55-60 % gacha quyiltirilib uning quruqlik miqdori va sharbatni sifati aniqlanadi.

Qand lavlagi ildiz mevasining o'rtacha kimyoviy tarkibi (kg)



Qayta ishlab olinadigan shakarni taxmini hisobi (P.M.Silin bo'yicha) quyidagicha aniqlanadi.

$$SH_m = (SM_1 - 1) \left(1 - \frac{100 - S_k}{S_{sh}} m \right)$$

Bu yerda: Sh_m - lavlagi massasiga nisbatan % hisobida chiqadigan shakar miqdori.

SM_1 - polyarimetr usulida aniqlangan lavlagidagi saxaroza miqdori %,

1-lavlagi massasiga nisbatan (%) ishlab chiqarishdagi yo'qoladigan qand miqdori,

S_k - lavlagini tozalab olinadigan kuyiltirilgan qiyom sifati %,

m - melassa hosil bo'ladigan koeffisient.

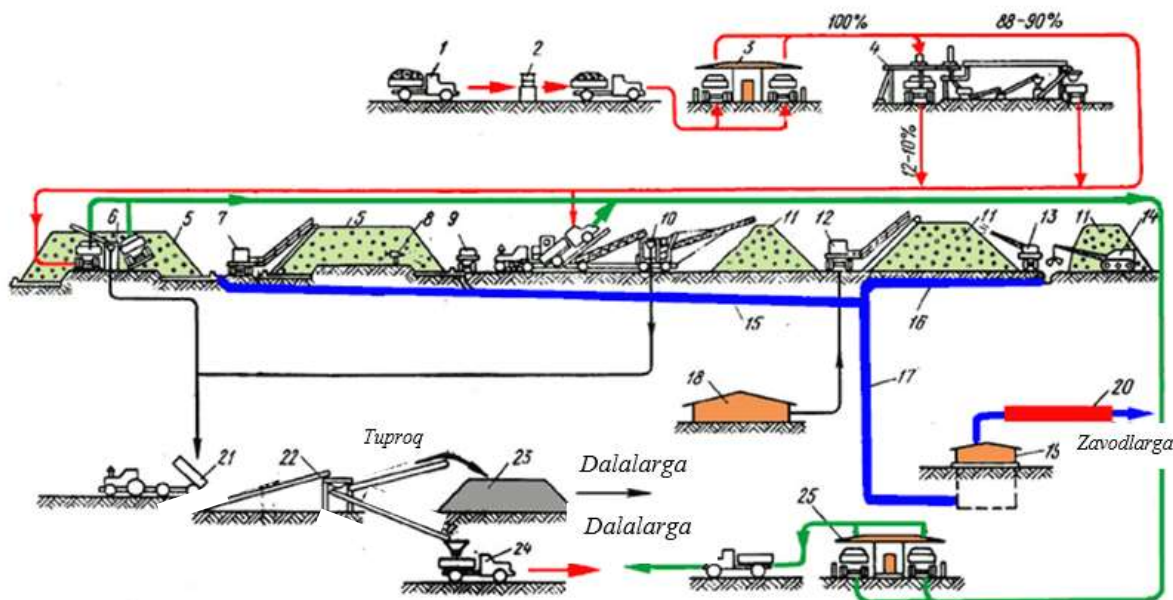
Misol: lavlagi ildiz mevasidagi qand miqdori 16 %, lavlagidan tozalab olingan quyiltirilgan qiyom sifati 90 % va melassa hosil bo'lish koeffisienti 1,35 bo'lsa shakarni taxminiy chiqish miqdori quyidagicha bo'lakdi.

$$SH_m = (16 - 1) \left(1 - \frac{100 - 90}{90} 1,35 \right) = 12,75\%$$

II-BOB. ILDIZ MEVALILARNI QABUL QILISH VA SAQLASH.

Ildiz mevalilarni qabul qilish va vaqtinchalik saqlash omborlaridagi texnologik jarayonlar. Quyidagi rasmda (8-rasm), qand lavlagi ildiz mevasini keltirishdan boshlab saqlash omborlaridagi jarayonlar va ularni zavodni asosiy qayta ishlash sexigacha bo'lgan jarayonlarni qisqacha texnologik sxemasi keltirilgan.

Ushbu texnologik sxemaga ko'ra vaqtinchalik saqlash omborlariga qand lavlagi turli xil 1 transportlarda keltiriladi. Keltirilgan xom ashyo 2 tarozidan o'tkazilib 3 moslamalardan o'tkazilib, 4 chi boshlang'ich tozalash bo'limidan o'tkaziladi va 6 maxsus transportyorlar (quyida keltirilgan) yordamida transportlarni maxsus ko'tarish va tozalash transporteriga uzatiladi. Keyingi bosqichda dastlabki tozalashdan o'tgan lavlagi ildiz mevalari 5, 11 chi kagatlarga joylanadi. Kagatlar maxsus tozalash va yuklash transporterlaridan tashqari, 8 suv uzatish gidratlari, 7, 10, 12, 13 ko'tarish moslamalari bilan bandan tashqari 18, 19 maxsus lavlagi massasini ko'tarish nasoslari bilan jihozlangan.



8-rasm. Vaqtinchalik saqlash ombori (kagatlar) dagi texnologik jarayonlar.

Shu bilan birga lavlagini vaqtinchalik saqlash omborlari (kagatlar) lavlagini dastlabki qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladigan aralashmalar (ko'k massa, lavlagi bo'laklari) va lavlagi ildiz mevasiga qo'shib kelgan tuproq va boshqa organik

aralashmalar 21 va 23 va 25 chi jarayonlardan o'tib 29 transportlar yordamida dalaga chiqarib yuboriladi. Jarayonlarni qolgan qismi keyingi bosqichlarda ko'rib chiqiladi.

ILDIZ MEVALILARNI SAQLANISHIGA TURLI OMILLARNI TA`SIRI.

Qand lavlagi ildiz mevalari qazib olingandan keyin vegetatsiya davridagigiga nisbatan boshqa biologik organizmga aylanadi. Ular barglari orqali tuproqdan yuqoridagi moddalarni, ildiz tizimlari orqali tuproqning namligi va mineral moddalarni olishdan mahrum bo'lishadi. Lavlagini saqlash jarayonidagi atrof muhit bilan kislorodni yutilishi va uglerod ikki oksidini va suvni chiqarish bilan kechadigankimyoviy bog'lanishlar cheklangan bo'ladi.

Ildiz mevalar saqlash paytida o'z zaxiralari metabolitlardan, shular jumlasidan saxarozadan foydalanadi. Shuning uchun saqlash jarayonida gidrolitik parchalanishlar natijasida ildiz mevaning kimyoviy tarkibida o'zgarishlar bo'lib o'tadi. Bunda fermentlar ta'sirida yuqori molekularli uglevodlar oddiyarlarga aylanib, bir qismi nafas olishga sarflanadi, qolganlari xom oshyoda yig'ilib, uchsaharidlar (tirsaharid) raffinoza va kestozalarni hosil qiladi. Gidroliz natijasida lavlagi sharbatidagi oqsillar ptiptid va aminobrikmalarga aylanadi. Aminokislota va amidlarni dizaminasiyalanishi natijasida ammoniy tuzlari hosil bo'ladi. Gidroliz natijasida oz miqdorda pektin va gemisellulozalar eritmaga o'tadi. Saqlash jarayonida mineral moddalarning umumiy miqdori deyarli o'zgarmaydi. Yuqorida keltirilgan o'zgarishlar natijasida qand lavlagining texnologik sifati yomonlashadi, saxaroza miqdori pasayib qandmas moddalar miqdori ortadi. Qand lavlagini saqlash paytida ildiz mevasidagi gidrolitik o'zgarishlarmonosaridlarni parchalanishi va fiziologo-biokimyoviy jarayonlar: nafas olish va ko'karishga olib keladi.

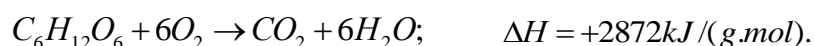
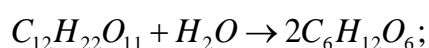
Agarda nafas olishning asosiy manbasi saxaroza bo'lsa, ildiz mevani saqlash jarayonidagi ko'karishi esa atrof muhitdagi harorat va namlikni ortishi bilan kuzatiladi. Tekshiruvlar natijasi shuni ko'rsatdiki, ildiz mevada ko'karish bo'lmasdan va fitopatogen mikroorganizmlar bilan zararlanmasdan turib, nafas olish jarayonida

saxaroza 70 % gacha parchalanib uglerod ikki oksidi va suvga, qolgan qismi esa uglevodlar almashinishi sarflanadi.

Nafas olish. Bosh qismi yaxshi kesilgan, shikastlanmagan lavlagi ildiz mevalarini optimal sharoitda saqlanganda, saxarozani yo'qotilishi sezilarsiz bo'ladi. Shikastlangan, tarkibida katta miqdorda yashil massa, tuproq va boshqa aralashmalar bshlgan lavlagi massasida nafas olish jarayoni jadallashadi va saxarozani yo'qolishi shunchalik yuqori bo'ladi. Bugungi kunning tasavvuriga ko'ra o'simliklarni nafas olishi – bu oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining ketma ketlik tizimi bo'lib, bunda organik moddalar nafas olishning substrati sifatida kimyoviy reaksiya energiyasiga sarflanadi.

Nafas olishni biologik ahamiyati shundaki, sintez jarayonida o'simliklardagi yig'ilgan energiya, ajraladi va o'simliklar hayot jarayoniga sarflanadi. O'simlik organizmlari uchun nafas olishning asosiy materiali uglevodlar bo'lsa, mavjud jarayonda kislotalar, yog'lar va tarkibida azot bo'lgan moddalar ham qatnashadi. Nafas olishdagi barcha jarayonlar fermentlar ta'sirida boshqariladi va aniqlanadi. Nafas olishni ikki turi mavjud: odatda aerob (kislrodli), kislrod miqdori yetarlicha bo'lganda ikkinchisi anaerob kislrodni yetishmasligi paytida kechadi.

Aerob nafas olish jarayonida uglevodlarni kimyoviy o'zgarshlar balansi quyidagicha bo'ladi:



Agarda nafas olish jarayoni yuqoridagi tenglama asosida borsa unda nafas olish koeffisenti (NK), yutiladigan kislrodni chiqariladigan uglerod ikki oksidiga nisbati 1 ga teng bo'ladi. Har bir gramm geksoza molekulasini nafas olishda 2872 kJ issiqlik ajralib chiqadi. Nafas olishda ajraladigan har 1mg CO₂ ga 10,6 kJ issiqlik to'g'ri keladi.

Bundan tashqari nafas olishda oqsillarni gidrolizlanishi va aminakislotalarni oksidlanishida ham qo'shimcha CO₂ ajralib, nafas olish koeffisientini ortishiga olib

keladi. Uglevodlarni yo'qolish jarayoning o'rinli ko'rsatkichlaridan biri bu nafas olishning jadalligi, ya'ni ma'lum vaqt birligida ajralib chiqadigan CO₂ (yoki yutuladigan kislorod) quruqlik miqdor birligiga nisbati tushuniladi. Maslan 24 soatda 1 ml CO₂ ga 1g quruq modda (QM) yoki 1 soatda 1 kg lavlagiga 1 ml CO₂ nisbatida.

Agarda nafas olish jarayonida ajraladigan issiqlik va namlik chiqarilmasa, nafas olishni tezlashishi va xom ashyoni o'z-o'zidan yonib ketishiga olib keladi.

Anaerob nafas olish (anaerobioz) spirtli bijg'ish tenglamasi yig'indisi bo'yicha kechadi.



Bu reaksiyada nafas olish jarayonida sarflanadigan geksozaning har bir gramm molekulasida, aerob nafas olish jarayoniga nisbatan (CO₂) 3 marta kam, issiqlik esa 12 marta kam ajralib chiqadi. Shuning uchun anaerob nafas olish jarayonida lavlagi ildiz mevalari o'zini kerakli energiya bilan ta'minlashi uchun aerob nafas olish jarayoniga nisbatan katta miqdorda qandlarni sarflashi kerak bo'ladi.

Kagatlardagi ildiz mevalarga kislorodni yetarlicha bo'lishi aerob nafas olishda sarflanadigan uglevodlar miqdorini anaerob nafas olishnikiga qaraganda sezilarli miqdorda kamaytiradi.

Anaerob nafas olish jarayoni kagatlardagi lavlagi ildiz mevalari orasidagi bo'shliqlarni CO₂ gazi bilan to'lib qolish natijasida ko'proq kuzatiladi. Aerob nafas olish jarayoniga o'tish faqatgina havodagi kislorod konsentrasiyasini oshirish bilan erishiladi. Aniqlanishicha havoning harorati (5 °S gacha) bo'lganda kislorod konsentrasiyasi havoning harorati 2 °S gacha pasaytirilishi bilan anaerob nafas olishga o'tmasligi aniqlanga. Bu holatdagi ildiz mevadagi nafas olish jarayonining jadalligini belgilaydigan omil saqlashdagi rejim harorati hisoblanadi.

Haroratni o'sishi bilan havodagi kislorod 5-10 % va CO₂ miqdori 5% bo'lganda ham anaerob nafas olish jarayoni birdaniga ortib ketadi. Anaerob nafas olishni kelib chiqishi ildiz mevalarni so'lib qolishiga olib keladi. Kislorod miqdorini ortishi bilan anaerob nafas olishni pasaytirib aerob nafas olishni jadallashini ta'minlovchi sharoit Paster efekti nomi bilan ataladi.

Ildiz mevalar nafas olish jarayoning jadalligiga atrof muhitning harorati, nisbiy namligi va gaz tarkibi, qand lavlagi ildiz mevalarining o'lchami va ular yuza qismining solishtirma maydoni, pishib yetilganlik darajasi, ildiz mevalarni fizik holati, ezilgan va o't aralashmalari, ildiz mevalarning kimyoviy tarkibi, lavlagi boshqismining kesilgan joyining balandligi va boshqa omillar ta'sir ko'rsatadi.

Masalan yangi uzilgan qand lavlagining nafas olishi, saqlash omborlaridagi lavlagilarnikiga nisbatan 2-3 marta tez bo'ladi. Saqlashni 1-2 haftasidan keyin nafas olish saqlash haroratiga va ildiz mevalarni fiziologik holatiga qarab ma'lum miqdorgacha pasayadi.

Saqlashdagi sharoit bir xil bo'lganda sentiyabr boshida kavlab olingan lavlagining nafas olishi oktyabr oyida qazib olingan lavlaginikiga nisbatan 35-45 % yuqori bo'ladi.

Bahor oylarida ildiz mevalarning nafas olishi sezilarli darajada ortadi. Katta o'lchamli yuzasi kichkina solishtirma maydonga ega bo'lgan va bosh qismi normal o'lchamda kesilgan ildiz mevalarning nafas olish tezligi, kichik o'lchamli bosh qismi yuqori kesilgan lavlagilarnikiga nisbatan past bo'lishi kuzatilgan. Mikrofloralarni rivojlanishi bilan nafas olishning jadalligi sezilarli ortib ketadi. U yana qand lavlagining naviga ham bog'liq bo'ladi.

Qand lavlagi ildiz mevalarning nafas olish jarayoniga haroratni ta'siri katta bo'lib, uni ajralib chiqayotgan CO₂ miqdoridan ko'rishimiz mumkin:

Saqlanayotgan qand lavlagidan ajralib chiqadigan CO₂ ning haroratga bog'liqligi

Harorat °C	2	5	10	20	40
1-soatda 1 kg lavlagidan ajralib chiqayotgan CO ₂ xajmi, ml	3,5	4,5	6,3	14,7	83,3

Haroratni 40 °C gacha ortishi bilan ildiz mevalarni nafas olishining jadalligi Vant-Goff qonuniga ko'ra ortib boradi, ya'ni haroratni 10 °C ga ko'tarilishi bilan reaksiya tezligi 2-4 martaga ortadi.

Haroratni 40 °C dan ortishi bilan qand lavlagining nafas olishi pasayishi kuzatilgan, bu holatda hujayralardagi protoplazmalarning tuzilishi buziladi,

fermentlar inaktivatsiyasi boshlanib to'qimalar o'la boshlaydi. Havoning harorati 45-46 °S bo'lganda qand lavlagining to'qimalari 1-haftada parsalanib ketadi. Quyida qand lavlagini kagatlarda saqlash paytida saxaroza yo'qolishini haroratga bog'liqligi keltirilgan.

Qand miqdori yo'qolishini haroratga bog'liqligi

Harorat °C	1	3	6	9	11	15
Lavlagi massasiga ko'ra, qand lavlagining yo'qolishi %	0,010	0,014	0,020	0,030	0,038	0,050

Qand lalagi ildiz mevasining turli qismlari saqlash jarayonida har xil miqdorda CO₂ chiqaradi. Masalan 1 kg lavlagi massasi 1 soatda (CO₂ ml larda) ildiz mevaning: bosh qismi – 45, bo'yin qismi – 36, markaziy qismi – 22, dum qismi – 25. Qand lavlagi ildiz mevalarini saqlashning harorati 1-2 °C va nisbiy namligi 93-95% bo'lgandi, nafas olishga yo'qotiladigan saxaroza miqdori minimal miqdorda bo'ladi.

Qand lavlagini suvsizlanishi (so'lib qolishi). Qand lalagini kagatlarda usti ochiq holatda asosan yilning issiq vaqtlarida saqlash natijasida ildizmevalar tarkibidagi namlik miqdori sezilarli darajada (3-7 %) gacha yo'qolishi ildiz mevani so'lishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida anaerob nafas olish jarayonida uglevodlar yo'qolishini o'sib ketishiga, fermentlarni rivojlanishiga olib keladi. Masalan ildiz mevadagi suvni 10 % ga yo'qolishi, yuza qismidagi hujayralar tuzilishini butunlay buzilishi va ularni suv bilan to'yintirilishi ularni normal hayot faoliyatiga qaytmasligi aniqlangan. Bundan tashqari bunday holatda ildiz mevalarga kislorodni yutilishi yangi uzulgan ildiz mevalarnikiga nisbatan 30 % ga qisqaradi, CO₂ ni ajralib chiqishi esa 4-martaga ortib ketadi. Ildiz mevalar tarkibidagi suvni 10-15 % ga yo'qotilishi saxarozani gidrolizlanishiga qatnashadigan invertaza fermentining faolligini 5-7 martaga ortib ketishiga olib keladi. Ildiz mevalarni suvsizlanishi har bir foizga ortib borishi sutkasida lavlagi massasiga ko'ra saxarozani yo'qolishi 0,005 – 0,010 % tashkil etadi.

Quyidagi 4-jadvalda 60 kun davomida yangi uzulgan va so'ligan qand lavlagi ildiz mevalarini saqlash ustiga olib borilgan tajribalar natijalari keltirilgan.

4-jadval

60 kun davomida saqlangan qand lavlagi ildiz mevasining tarkibiy o'zgarishlari

Qandlavlagi ildiz mevalari saqlash jarayonlari	Saxarozaning yo'qolishi, lavlagi og'irligiga nisbatan, %	Lavlagi sharbati sifatining pasayishi, %	Chirish bilan kasallangan lavlagi ildiz mevalari og'irligi, %
Yangi uzulganda	1,25	1,8	yo'q
Namligini yo'qotganda (so'ligan), % 7 13 17 28	3,43	4,6	37,2
	6,14	11,3	55,2
	7,13	12,6	65,5
	8,93	16,8	96,0

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, kagatlarga saqlash uchun uzatiladigan qand lavlagi ildiz mevalari qanchalik ko'p so'ligan bo'lsa, qayta ishlashga uzatiladigan ildiz mevalar tarkibidagi saxaroza miqdori va lavlagi sharbatining sifati shunchalik past bo'ladi.

Shunga ko'ra namligini yo'qotgan ildiz mevalardagi o'z og'irliklarini yo'qotishlaridan tashqari, egiluvchanlik moduli va qand lavlagi to'qimalarining solishtirma elektro'tkazuvchanligini va boshqa fizik kimyoviy ko'rsatkichlari pasayishi aniqlangan.

Qand lavlagini ko'karishi. Qand lavlagini saqlash jarayonida saxarozani yo'olishiga uning ko'karishi (ildiz mevani tinim davridan chiqishi, ya'ni unib chiqqan lavlagi massasini, yangi uzulgan lavlagi massasi og'irligiga nisbati) salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ildiz mevalari yig'ishtirib olingandan keyin saqlash sharoiti yuqori harorat va namlikda bo'lsa ular 5-7 sutkadan keyin unib chiqa boshlaydi. Bu payitda nafas olish tezlashadi, harorat ko'tarilib saxarozani sarfi ortib boradi.

Saqlash jarayonida lavlagi ildiz mevalarni ko'karish jadalligi qanchalik tez bo'lsa, saxarozani yo'qolishi shunchalik yuqori bo'ladi.

Qand lavlagi massasini o'sishini uning tarkibidagi saxarozani yo'qolishiga

ta'siri

Lavlagi massasiga nisbatan, o'sish %	0,5	1	2	3	5
Lavlagi massasiga nisbatan, saxarozani yo'qolishi %	0,5	0,8	1,1	1,2	1,6

Kagatlarda qand lavlagini saqlash paytida ular massasidagi unib chiqish bir xilda bo'lmaydi: uyumlarni yuqori qismidagi ildiz mevalar yon qismlarinikiga nisbatan 2 marta, pastki qismidagilarga nisbatan esa 4 marta ko'p bo'ladi. Ko'kargan qand lavlagilar tarkibidagi ishqorli metallar konsentrasiyasi sezilarli pasayib ketadi. Terim mashinalarida tozalanmasdan yig'ishtirilgan qand lavlagilarni unib chiqishga moyilligi ko'proq bo'ladi.

Shamollatish yomon yo'lga qo'yilgan kagatlarda lavlagini ko'karishi ko'proq kuzatiladi. Pishib yetilmagan qand lavlagi pishib yetilgan lavlagiga nisbatan tez unib chiqa boshlaydi. Ildiz mevalarni unib chiqishi tezligini belgilaydigan metabolizmning asosiy belgilardan biri, bu o'sishni tashkil etadigan nuklin kislota va oqsillarni biosintez jarayoni hisbolanadi. Bu jarayonlarni tezligi harorat va namlik, lavlagini navi va pishib yetilganligi, bosh qismini kesilganlik ko'rsatkichlariga bog'liq bo'ladi. Shular ichidan eng asosiysi harorat hisoblanadi. Masalan paralel ikki xil haroratda 0 – 2 va 10 °C da saqlangan ildiz mevalardan birinchisida lavlagi unib chiqmagan, ikkinchisida esa unib chiqqan lavlagi massasi 13,5 % tashkil etgan.

Qand lavlagi ildiz mevalarida unib chiqish bilan kurashish uchun ularni yig'ishtirishda bosh qismidan yaxshi tozilash va ularni kagatlarga joylashdan oldin 1 % li gidrazid malenovoy kislotani (GMK-Na) natriyli tuzi bilan 1 tonna lavlagiga 3-4 l hisobiga ishlov beriladi. Bu payitda lavlagini unib chiqish tezligi 1,5-2 martaga kamayadi. Lavlagining bosh qismi chuqur kesilganda yoki ularni tashishda shkastlaganlari ko'p bo'lganda, bunday kuchli igibitor (GMK-Na) bilan ishlov berish kerak emas. Bunday hollarda 1 tonna lavlagiga 3-4 litr 0,3 % pirokatexin eritmasi

bilan ishlov berish tavsiya etiladi. So'ligan qand lavlagilarga ingibitorlar bilan ishlov berilmaydi.

ILDIZ MEVALARNI MEXANIK SHIKASTLANISHI VA ULARGA MIKROORGANIZMLARNI TA`SIRI.

Kagatlarda sog'lom va shikastlanmagan qand lavlagilarni optimal harorat va havo namligida saqlanganda ular mikroorganizmlarni rivojlanishiga chidamli bo'lishadi, negaki sog'lom hujayralar o'zidan mikroorganizmlarni rivojlanishiga qarshilik qiluvchi maxsus antetel (lizosimlar) ishlab chiqarish xsusiyatiga ega.

Mikroorganzmlar birinchi navbatda nobud bo'lgan, mexanik shikastlangan, ildiz mevalarni sovuq urgan va so'ligan qismlarida, so'ngra kuchsiz hujayralarda rivojlana boshlaydi. Bu turli xil darajadagi shikastlangan qand lavlagilarni 60- sutka davomida shamollatilmaydigan kagatlarda saqlash paytida kuzatilgan (5-jadval).

5-jadval.

Qand lavlagi massasini 60 kun davomida saqlanganda uning tarkibiy qismlaridagi o'zgarishlar

Lavlagi ildiz mevalari	Sog'lom ildiz mevalar og'irligi, %	Tarkibidagi chiriganlar og'irligi, %	Saxarozani yo'qolishi, lavlagi og'irligiga nisbatan, %
Shikastlanmagan	83,3	1,1	2,6
Dum qismi uzulganlari	62,4	22,4	3,6
Bosh qismi shikastlanganlari	31,9	23,7	5,3
Ildiz meva bo'laklari	15,2	32,5	6,9

Shu sababli xom ashyolarni saqlashdagi asosiy shartlaridan biri, ularni butunligi bo'lib, lavlagini yig'ishtirish paytida mexanik shikastlanganlarini tashish va kagatlarga saqlash uchun joylash o'lik hujayralar sonini ko'payishiga bu esa o'z navbatida lavlagini chirishi keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlarni rivojlanishiga olib keladi.

Saxarozani yo'qotilishi nafaqat mikrobiologik jarayonlarni jadalligi bilan, mexanik va boshqa shikastlangan ildiz mevalarni himoya reaksiyalariga ham bog'liq bo'ladi. Himoya reaksiyalariga sharoit yaratish qand lavlagini saqlash texnologiyalarining asosiy talablaridan biri hisoblanadi.

Qand lavlagini saqlash amaliyotidan ma'lumki, kagatlardagi lavlagilarni chirishi saxaroza yo'qolishining va xom ashyoni texnologik sifatini pasayishidagi asosiy sabablardan biri hisoblanadi. Hattoki ildiz mevalarni qisman zararlanishi organizmni barcha qismiga ta'sir ko'rsatishi nafas olishni o'zgartirib, invertazani aktivligini oshiradi.

Lavlagini saqlashda kagatlarda chirishni keltirib chiqarishda murakkab mikroorganizmlar kompleksi qatnashadi, ammo shulardan asosiy rolni *Botrytis cinerea*, *Fusarium*, *Phoma Betae*, *Aspergillus Mucor*, *Rhizopus zamburug'lari* o'ynaydi.

Kagat chirindisini qo'zg'atadigan ko'pgina mikroorganizmlar o'z haayot faoliyatlarida qand lavlagidagi tirik to'qimalarini o'ldiradigan fermentlar ajratib chiqarib, o'z navbatida ular saxaroza va boshqa moddalar hujayralarini parchalaydi. Bunday fermentlar ta'sirida chirigan to'qimalarda 0,5 % gacha eriydigan pektin moddalari yig'ilib qoladi. Mikrobiologik jarayonlar natijasida katta miqdorda issiqlik ajralib chiqishi kasallangan qismda harorat 45-50 °S gacha ko'tariladi.

Sovuq urgan, erigan yoki kuchsizlangan ildiz mevalarda dekstran va livan hosil qiluvchi *Corynebacterium beticola*, *Pseudomonas fluorescens*, *Leuconostoc mesenteroides* bakteriyalari rivojlanadi.

Birinchi ikki bakteriya jadal rivojlanishida lavlagi hujayra devorlarini parchalovchi va pektin moddalarini gidrolizlovchi fermentlarga sharoit yaratadi.

Ikkinchi *Leuconostoc mesenteroides* bakteriyasi ikkilamchi infeksiya hisbolanib, u shikastlangan bo'lgan ildiz mevalar hujayradevorlarini parchalaydi.

Lavlagi to'qimalarini *Leuconostoc mesenteroides* bakteriyalari bilan shikastlanishi shilliq bakterioz deb ataladi. Bu bakteriyalar 21-25 °S da kagatlarda kislorod yetishmagan gazli muhitda jadal rivojlanadi. Nordon muhit bakteriyalarni rivojlanishini susaytiradi, kalsiy tuzlari esa nordonlikni neytrallab shilliq bakteriozni

rivojlanishiga sharoit yaratadi. Ildiz mevalarda mikroorganizmlar jadalligini pasaytirish uchun 0,3 % li pirokatexin (1 tonna lavlagi massasiga 3-4 l), 18 – 20 % li modifikasiyalangan ugleammiakat eritmasidan (1 tonna lavlagi massasiga 2 - 2,5 l), bundan tashqari FX-1 preparati (qayta ishlanadigan lavlagi massasiga nisbatan 1–1,5 %) eritmalaridan foydalaniladi. Modifikasiyalangan ugleammakatni (UGAM) tayyorlash uchun 370 kg standart (UGAM) va 60 kg ugleammoniy tuzini 1,6 tonna toza sovuq suvga eritish bilan tayyorlanadi. FX-1 preparati zichligi 1,05 – 1,15 g/sm³ bo'lgan yangi filtrasiya cho'kmasini, yangi xlorli oxak bilan (quruq modda massasiga ko'ra 1,5 % miqdorda) qayta ishlab tayyorlanadi. Kagatlarning yuza qismiga oxak suti bilan ishlov berish zamburug'lar rivojlanishini pasaytiradi, ammo ishqoriy muhitga rivojlanadigan bakteriyalar uchun sharoit yaratadi.

Qand lavlagini tuproq va yashil massa bilan ifloslanishi. Qand lavlagini qo'l kuchi yordaimda terib olinganda ildiz mevalarni ifloslanganligi 3 % dan oshmaydi, bargi esa lavlagini yuqori qismi bilan birga olib tashlanadi. Lavlagini mexanizasiyalashgan usulda terib olinganda ildiz mevadagi umumiy ifloslanish 8 – 10 %, ba'zi xollarda 20 % gachani tashkil etadi. Aralashmalar tarkibida erkin va birikkan tuproq, yashil massalar (barg va begona o'tlar) bo'ladi. Qayta ishlashga keltirilgan ildiz mevalar massasida 25 % gacha bargi kesilmagan lavlagilar bo'ladi. Erkin ko'rinishdagi aralashmalar, ildiz mevalarni tushirish va kagatlarga joylagunga qadar ajralib qoladi, birikkan aralashmalar esa ildiz mevalar bilan birga kagatlarga tushib lavlagi orasidagi g'ovaklikni kamaytirib, lavlagi massasiga uzutiladigan havo oqimiga halaqit berish bilan aneraob jarayonlarni rivojlanishiga sharoit yaratib beradi.

Yashil massa kagat ichidagi haroratni ko'tarilishiga yordam berishi bilan mikroorganizmlarni rivojlanish ochaglarini hosil qiladi. Kagatlarda shikastlangan zonalarini hosil bo'lishini termodatchiklardagi ko'rsatilgan havo haroratini ko'tarilishi, kagatlarni yuza qismida nam dog'lar paydo bo'lishi va suv bug'ini ajralib chiqishi bilan aniqlanadi. Kagatlarda bunday zararlangan zonalarini aniqlanishi bilan ular zudlik bilan lavlagini qayta ishlash bo'limlariga uzatiladi. Kagatdan olingan lavlagi o'rniga oxak bilan ishlov berilgan sog'lomlari joylashtiriladi. Kagatlarni yuza

qismi yaxshilab tekislanadi va yopiladi. Yashil massa tarkibida katta miqdorda erimaydigan qandmaslar bo'ladi. Masalan: qayta ishlanadigan lavlagi massasida 1 % gacha yashil massaning bo'lishi, diffuziya sharbati sifatini 0,4 – 0,5 % ga pasaytirib, melassa tarkibidagi saxaroza miqdorini 0,2 % ga oshiradi.

Quyidagi 6-jadvalda tarkibida 1–3 % gacha yashil massasi bo'lgan lavlagi partiyasini qayta ishlanganlik natijalari keltirilgan.

6-jadval

Tarkibida yashil massa bo'lgan lavlagini qayta ishlashda uning sharbat sifatiga ta'siri

Lavlagidagi yashil massa miqdori, %	Yaxshi sifatli sharbat %		Melassa hosil qiluvchi koeffisient	Lavlagi massasiga nisbatan melassani chiqishi %	Melassa tarkibidagi saxaroza miqdori %
	diffuziya	tozalangan			
0	88,8	91,6	1,32	4,4	2,0
1	87,3	91,1	1,34	4,7	2,2
2	86,4	90,6	1,52	5,2	2,6
3	85,6	89,7	1,72	6,1	3,2

Qand lavlagi tarkibidagi aralashmalarni ko'pligi nafaqat ularni kagatlarda saqlash sharoitini yomonlashtiradi, bundan tashqari olinadigan lavlagini qayta ishlab olinadigan diffuziya sharbati sifatini pasaytiradi, ularni tashish va ko'chirishda sarflanadigan harajatlarni oshiradi. Lavlagi tarkibidagi aralashmalarni ortib ketishining yana bir salbiy tomoni shundaki, ular bilan birga hosildor yerlarni qayta ishlash korxonalariga tashib kelinishi: keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra Ukraina davlatidagi qand lavlagini qayta ishlash korxonalariga ildiz mevalar bilan birga har yili 5-7 mln. tonnagacha tuproq olib kelinishi qayd etilgan.

Sovuq urgan qand lavlagi ildiz mevalari. Sovuq urgan qand lavlagilar erishi bilan chiriq boshlashi sababli kagatlarda saqlashga yaroqsiz hisoblanadi. Odatda lavlagilar yerni muzlashi bilan yoki qazib olingan ildiz mevalarni ochiq maydonlarda sovuq hovada qolib ketishi sababli sovuq uradi. Sovuq urgan lavlagilarda hujayra devorlar shikastlanib protoplazmalar parchalanadi. Qand lavlagini muzlash harorati ular tarkibidagi quruq moddalar miqdori va lavlagini kovlab olingan muddatiga

bog'liq bo'ladi. Masalan lavlagidagi QM miqdori 20 – 23 % bo'lganda uning muzlash harorati minus 2,2 – 2,5 °C ni tashkil esa, QM miqdori 27 – 30 % dagi muzlash harorati minus 3 – 3,3 °C aniqlangan. Yangi qazib olingan qand lavlagining muzlash harorati minus 1,5 – 2 °S bo'lsa, ma`lum muddat o'tib yangi sharoitga moslashgandan keyin uning muzlash harorati minus 2,5 – 3 °S gacha pasayadi.

Qand lavlagi tez soviydi, lavlag sharbatini sovushi 2 – 3 soatni tashkil etadi. Masalan, sovutish havosining harorati minus 6 °C bo'lganda 2 soat ichida ildiz mevalarni 1/3 qismiga yaqini muzlay boshlaydi.

Qazib olingan qand lavlagini sovuq urdirmaslik uchun ularni qazib olish grafigiga qat`iyan rioya qilish, qabul punktlarga o'z vaqtida olib borish, lavlagi dalada qolib ketgan holatlarda ularni mahsus materiallar bilan yopib qo'yish tavsiya etiladi.

ILDIZ MEVALILARNI QABUL QILISH.

Qabul qilish qoidalari. Qand lavlagini qabul qilish, namuna olish, ifloslanganligini va qandlik miqdorini aniqlash, maxsus GOST 17421-82, “Qayta ishlash sanoati uchun qand lavlagi tayyorlashdagi talablar va qabul qilish instruksiyasi”, talablariga ko'ra bajariladi. Kondension qand lavlagi ildiz mevalari quyidagi talablarga javob berishi kerak.

Lavlagini umumiy ifloslanishiga (UI), tuproq, toshlar, barglar, quruq barglar, begona o'tlar, 1 sm dan kichik bo'lgan lavlagini dum qismlari yashil massalar kiradi.

So'ligan ildiz mevalarga egiluvchanligini yo'qotganlari kiradi.

Qayta ishlaga qabul qilinadigan qand lavlagi massasiga qo'yiladigan talablar

Fizik holati		Egiluvchanlagini yo'qotmagan
Ildizmevalarni gullaganlari	%	1 gacha
So'liganlari	%	5 gacha
Qattiq mexanik shikastlangan ildiz mevalar	%	12 gacha
Yashil massa	%	3 gacha
Sovuq urgan ildiz mevalar		Ruxsat etilmaydi
Chirigan ildiz mevalar		Ruxsat etilmaydi

Chiriganlarga zambrug'lar va bakteriyalar bilan shikastlanib, ildiz mevalarni butun qismi yoki ba'zi joylari qoraygan va tuzilishini o'zgartirganlari kiradi.

Transport vositasi bilan keltirilgan qand lavlagining har bir partiyasi tarozigacha nazoratchilar tamonidan 2-3 joyda (tepa qismida 30 – 40 sm chuqurlikkacha) ko'rikdan o'tkaziladi. U lavlagini qabul qilingan talablarga ko'ra nazoratdan o'tkazib, ularni kategoriyalar bo'yicha tarqatadi. Bunda lavlagini fizik holatidan, pishib yetilganligidan, umumiy ifloslanganlik darajasidan va kimyo-fitopatologiyasidan kelib chiqib saqlash muddati belgilanadi. Qand lavlagini saqlash muddatlariga ko'ra kategoriyalarga ajratish quyidagi tartibda bajariladi.

Birinchi kategoriyaga 20 sentyabr dan keyingi yig'ishtirilgan, texnik pishib yetilgan, kondision, yangi uzilgan, tarkibida so'liganlari, sovuq urganlari, chiriganlari bo'lmagan va oz miqdorda mexanik shikastlangan, bundan tashqari yashil massa 3 % gacha, umumiy ifloslanganlik darajasi 10 % gacha bo'lishi talab etiladi.

Birinchi kategoriyadagi ildiz mevalar Respublikamiz sharoitida 40 – 45 kundan ortiq muddatgacha saqlanishi mumkin.

Ikkinchi kategoriyadagi qand lavlagilarga:erta yig'ishtirilgan, kondision, sovuq urmagan, 5 % gacha so'ligan va 12 % kuchli ezilgan va 3 % gacha yashil massasi bo'lganildiz mevalar kiradi. Ikkinchi kategoriyadagi lavlagilarni 2-oygacha saqlash ruxsat etiladi.

Uchinchi kategoriyadagilarga: past sifatli, kondison bo'lmagan qand lavlagilar qisqa muddatli 1-oygacha bo'lgan saqlash kagatlariga uzatiladi. Bundan tashqari birinchi va ikkinchi kategoriyadagilarga lavlagini vegetasiya davridagi rivojlanishi ularni turli xil kasalliklar bilan zararlangan yoki yo'qligi ham e'tiborga olinadi. Lavlagi partiyalari ko'rikdan o'tkazilib bo'lingandan keyin ularni transportlari bilan birga 30, 60 tonnalik og'irlikni ko'tradigan tarozilarga tortiladi. So'ngra lavlagi tushirilib transportning og'irligi aniqlanadi. Transport og'irligini tarozi ko'rsatkichidan ayirib lavlagi og'irligi aniqlanadi.

Lavlagi partiyasi ko'rikdan o'tkazadigan tizgi orqali 12 kg dan kam bo'lmagan miqdorda olinib tozalangandan keyin umumiy ifloslanganligi aniqlanadi va qand miqdori aniqlanadi. Toza lavlagi massasi tarkibidagi saxaroza miqdoriga ko'ra pul to'lanadi.

ILDIZ MEVALILARNI QABUL QILISH VA JOYLASH.

Bugungi kunda faoliyat ko'rsatayotgan shakar zavodlardagi qayta ishlanayotgan qand lavlagilarning 60 % ga yaqini zavod oldi punktlarida saqlash jarayonidan o'tgan bo'ladi. Qand lavlagigini saqlash uchun ko'ndalang gidrotransportyorli oddiy yer maydonlaridan va qattiq qoplamali maydonli omborlardan foydalaniladi. Bundan maydonlardagi barcha ishlar kompleks ravishda mexanizasiyalashgan bo'ladi.

Bugungi qand lavlagini jadal zamonoviy texnologiyalar bo'yicha qabul qilish va saqlashda kombaynlardan foydalanish quyidagi muhim tadbirlarni o'z ichiga oladi:

- lavlagini terimdan oldingi kimyo-fitopatologik tekshirish;
- lavlagini 17421-82 GOST da belgilangan talab ko'ra qabul qilish;
- lavlagini kategoriyalarga ko'ra saqlash muddatlari bo'yicha tarqatish va uni sifatidan kelib chiqib qayta ishlash;
- lavlagini kagatlarga joylashdan oldin aralashmalardan tozalash;
- kagatlarni nam havo bilan shamollatish, haroratni boshqarishda avtomatlashtirilgan nazorat vositalaridan foydalanish;

- lavlagini so'lishidan va sovuq urishidan asrash uchun kagatlarni yuza qismiga oxakli sut ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ eritmasi) bilan ishlov berish va turli xil issiqlik izolyasiyal materiallar bilan qoplash;

- ildiz mevalarni joylash jarayonida kagatlarni gidrazid malein kislotani natriyli tuzi (GMK-Na), ugleammiakat (UGAM), (ildiz mevalarni o'sishdan to'xtatuvchi, mikroorganizmlar hayot faoliyatini to'xtatadigan) pirokatexin yoki FX-1 eritmasi bilan ishlov berish;

- saqlash maydonlarini aktiv shamollatish va qayta ishlashga uzatish tizimlari bilan jihozlash;

- qand lavlagi massasini kagatlardan qayta ishlashga uzatishda, tarkibidagi saxarozani minimal miqdorda yo'qolishini ta'minlovchi mexanizmlardan foydalanish talab etiladi.

Dalalardan keltirilgan qand lavlagini to'kib kagatlarga joylash (8-rasmda) ko'rsatilgan mobil joylagichlardan foydalaniladi.

Lavlagi joylagichlar yuqori ishlab chiqarish quvvatiga ega. Masalan elektrifikasiyalangan ikki maydonli 68-E3-B3 komplek mashinalarini ishlab chiqarish quvvati 300 t/s bo'lib, u eni 70 m va balandligi 9 m gacha maydonlarga xizmat qila oladi. U mevanizasiyalashgan omborlarga xizmat qilish uchun mo'ljallangan.

Lavlagini joylash uskunalariga lavlagi keltirilgan transportlarning ochiq bortlaridan to'kilib so'ngra ular kagatlarga uzatiladi. Lavlagini joylash uskunalari undagi daladan qo'shilib kelgan tuproq, yashil massa va begona o'tlar qoldiqlaridan 15 % gacha tozalaydi, qolgan qismi esa kagatlarga o'tib lavlagilar orasidagi bo'shliqni to'ldirib havoning aylanishiga halaqit beradi. Bu esa o'z navbatida lavlagilarni chirishini tezlashtirib kagatlardagi kasallanish o'chog'larini hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Kagatlarda lavlagini joylash uskunalarida turli aralashmalardan jadal tozalash uchun kattaligi 9 dan 18 mm gacha bo'lgan tirqishlar qo'yilgan bo'ladi. Buning natijasida tozalash samaradorligi 2 martaga ortadi va kagatlardagi ildiz mevalarga havoning kelishi osonlashadi.



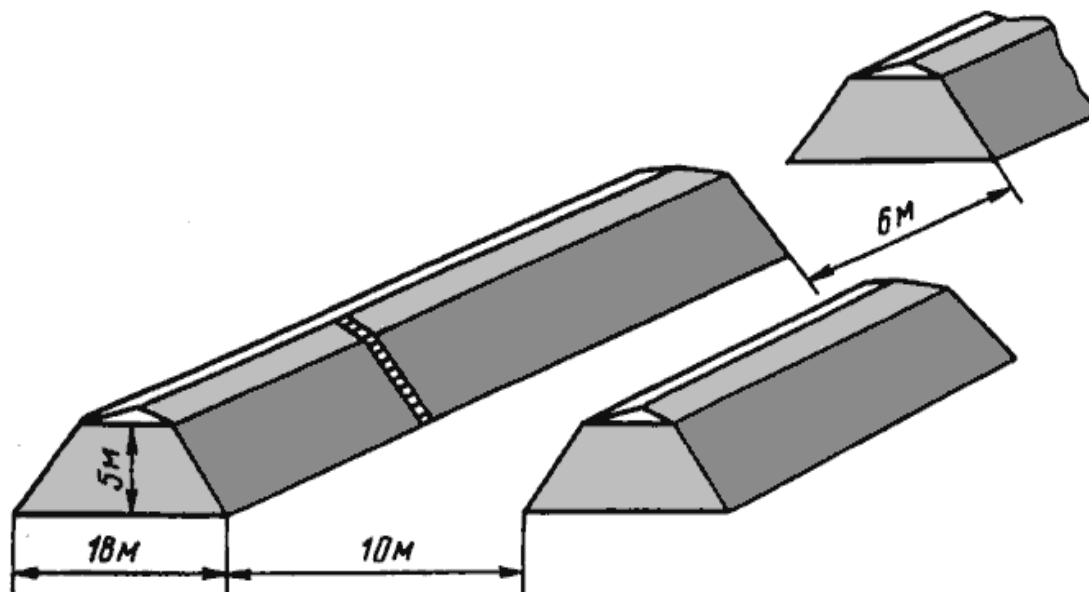
9-rasm. Lavlagini kagatlarga joylash transportyori.

Lavlagi tarkibidagi yengil aralashmalardan tozalash maxsus ventelyatorlar yordamida amalga oshiriladi. Qand lavlagini temir yo'l vagonlarida tashilganda ulardagi bortlarni balandligi 0,4 m gacha bo'lgan panjaralar yordamida o'rab chiqiladi. Buning natijasida vagonlar 45 – 47 tonna o'rniga 57 – 58 tonnagacha lavlagini tashishi imkoniyatiga ega bo'ladi. Qand lavlagini oddiy tuproqli yer maydonli kagatlarda joylanganda ularni o'lchami lavlagini saqlash jarayonidagi barcha talablarga javob beradigan qilib tayyorlanishi kerak. Bu kagatlardahavoning aylanishi, yer maydonini va kagatlardagi lavlagi yuzasini yopishda sarflanadigan materiallarni kam miqdorda egallashi. Bunda kagatlarni balandiging eniga nisbatan o'lchami (1:4) – (1:5) tashkil etadi.

Uzoq muddatlarga saqlanadigan qand lavlagilar balandligi 5 va eni 18 m dan kam bo'lmagan (jadal ventelyasiyali) kagatlarda saqlanadi (10-rasm).

-o'rta muddatli lavlagilar (dekarbgacha) saqlanib bunda kagatlar balndligi 4 – 5 pastki qismining eni 16 – 18 m gacha;

-erta yig'ishtirilgan kondision bo'lmagan lavlagilar qisqa muddatda, balandligi 2 m va pastki qismining eni 8 – 12 m bo'lgan kagatlarda saqlanadi.



10-rasm. Lavlagini vaqtinchalik saqlash kagatlari sxemasi.

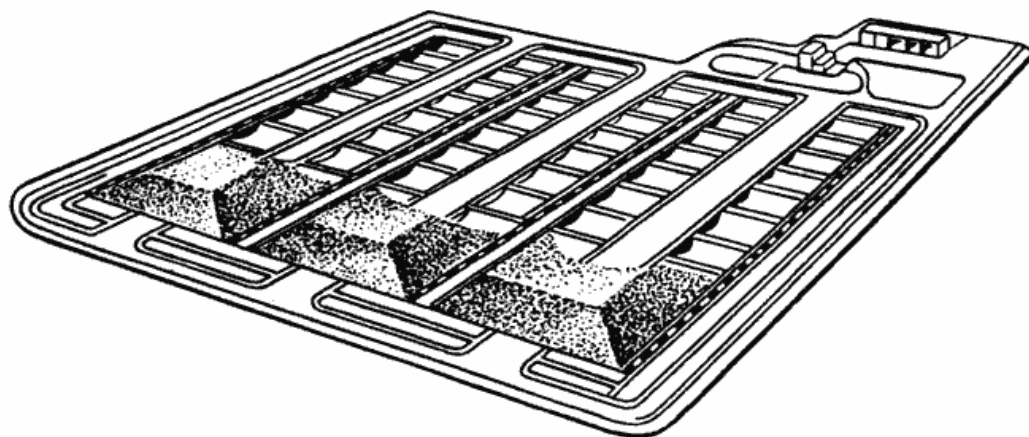
Tarkibidagi aralashmalar miqdori 15 % dan ortiq bo'lgan lavlagilarni saqlash kagatlarining o'lchami 10 – 20 % ga qisqaradi. Lavlagilar tarkibidagi aralashmalar miqdori ortib borishi bilan kagatlarning o'lchami kichrayib boradi. Kagatlarning o'lchamlari (eni va balndligi), qo'llaniladigan lavlagini joylash uskunalari tizimiga qarab belgilanadi. Kagatlar uzunligi ombor maydonlari o'lchamlariga, yo'llar va gidravlik transportyorlarning joylashishiga qarab belgilanadi.

Kagatlar uzunligining orasidagi eni 10 m gacha, yon tomolari 6 m gacha bo'ladi. Lavlagini joylashdayonboshlaridagi burchagi 40° . Shunda 1 m^3 dagi lavlagi massasi 0,65 t. Kagatlar o'lchamidan kelib chiqib, 1 ga maydondagi lavlagi soni 6 dan 20 ming donagacha bo'ladi.

Lavlagini joylashdan oldin kagatlar maydoni tekislanib, suv quyiladi va zichligi $1,03 - 1,05 \text{ g/sm}^3$ oxak (1 m^2 ga 5 l nisbatda) suti bilan dezenfeksiyalanadi. Saqlashdigan lavlagilarni ko'karishini pasaytirish maqsadida ularni joylashdan oldin (tonnasiga 3 – 4 l nisbatda) 1 % li GMK- Na ning suvli eritmasi yoki FX-1 bilan ishlov beriladi.

Kagatlar tayyor bo'lganidan keyin ularning usti (zichligi 1,03 – 1,05 g/sm³ li) oxak suti bilan yuza qismi oppoq qatlam hosil bo'lgunga qadar bir necha bor sepiladi.

Bu quyoshni tushishini qaytaradi, kagatdagi fizik parametrlarni yaxshilaydi va ildiz mevalar suvsizlanishining oldini oladi. Har bir baland kagatlarda lavlagining ustki qismini nazorat qilish va saqlash jarayonidagi kerakli tadbirlarni o'tkazish maqsadida narvonlar bilan jihozlanadi. Barcha ishlari kompleks mexanizasiyalangan va qattiq qoplamali omborlarda, yer maydonli kagatlarga nisbatan 2,5 – 3 marta ko'p lavlagi joylashtiriladi. 11-rasmda shakar zavodlarda qo'llaniladigan uch seksiyali mexanizasiyalashtirilgan ombor ko'rsatilgan.



11-rasm. Uch seksiyali mexanizasiyalashtirilgan ombor ko'rinishi.

Omborni har bir seksiyasida eni 24 m li chuqurlashtirilgan latok bo'lib, ular orasida lavlagi joylagich va avtomashinalarni yurishi uchun eni 22 m li yo'lak qoldirilgan. Bitta seksiyada 70 ming/t gacha lavlagi joylanib, uning umumiy maydoni 2,5 ga tashkil etadi. Bitta seksiyaning maksimal o'lchami 70×210 ×10 m. Seksiyalardagi lotoklar ko'ndalangiga har 10 m ga diametri 1 m li temir betonli havo o'tkazgichlar qo'yilgan. Havo o'tkazchilarni gidrotransportyorlar tomonidan ventilyatorlar joylashtirilgan.

Seksiyalar atrofida qattiq qoplamalar yotqizilgan. Ombordagi seksiyada bitta yo'laklarsiz eni 70, balandligi 10 m gacha va ikkita erkin yo'laklar qoldirilgan bo'lgan eni 30 va balandligi 8 – 10 m bo'lgan kagatlarni joylashtirish mumkin. Birinchi holatdagi kagatlarni har bir metrda 400 t gacha, ikkinchi holatda esa 250 –

300 t qand lavlagi joylashtriladi. Qand lavlagini yig'ishtirish paytida (45 – 50 sut) bunday omborlar orqali tayyorlanayotgan lavlagining yarmidan ko'prog'i o'tadi. Zaruriyat tug'ilganda bunday seksiyalarni istalgan joyidan harakatlanuvchi suv sepish uskunalari yordamida qand lavlagini qayta ishlashga olish imkoniyati bo'ladi. Omborlardagi qand lavlagini zavodga uzatish uchun ikkita ishchi ajratiladi. Qand lavlagini mexanizasiyalashtirilgan omborlarda saqlashdagi yo'qolishi uni kagat maydonlarida saqlangan lavlagilarga nisbatan 20 – 30 % kam bo'ladi. Ularni mashinalar bilan ezilishi va tuproq bilan ifloslanishining oldi olinadi.

7-jadval

Qabul punktlarida lavlagi massasini yo'qotilishi (%-hisobida)

Qand lavlagini diskli yoki valikli tuproq tozalagichli lavlagi joylagichlarlarda tushirishdagi yo'qolishi	0,5
Lavlagini temir yo'l vagonlaridan tushirishdagi yo'qolishi balandligi: 3 m	0,75
3 m dan yuqori	0,95
Lavlagini balandligi 2 m dan ortiq bo'lganda avtomashinalardan tushirishdagi o'yqolishi	0,65
Vagon va avtomobillardan gidravlik tushirishdagi yo'qolishi	0,15
Lavlagini lopatkali traktorlar yordamida yuklashdagi yo'qolishi:	0,6
Avtomobillarga	
Temir yo'l vagonlariga	0,5
Lavlagini uzun strelali bul dozerlar yordamida gidrotransportyorlarga yuklashdagi yo'qolishi:	0,4
Er maydonli kagatlardan	
Betonli kagatlardan	0,2
Lavlagini zavodga tozalash mexanizmlari orqali uzatishdagi yo'qolish:	0,2
Lavlagi nasosisiz	
Lavlagi nasosi bo'lganda	0,4
Suv purkagichlar yordamida uzatishdagi yo'qolishi	0,05
Gidrotransportyorlash yordamida uzatishdagi yo'qolishi	0,2

Qand lavlagini yuklash va tashish jarayonlaridagi yo'qolishi. Qand lavlagini yig'ishtirishda, yuklashda va tashishda, saqlashda, ildiz mevalar tarkibida shikastlangan va aralashmalar miqdori ko'p bo'lganda lavlagi massasi va saxarozani yo'qolishi yuqori bo'ladi. Qand lavlagi massasi va saxarozani yo'qolishi daladan boshlanadi. Qand lavlagini kovlashda va daladagi saqlash paytida, bir qismi – yuklash va tushirib yuklash paytida, lavlagi joylash moslamalaridagi tozalash paytida,

kagatlardan gidrotransportyorlar yordamida ko'chirishda va boshqalarda lavlagi massasi va saxaroza miqdorini sezilarli darajada yo'qolishi kuzatilgan. Shakar zavodlarida qand lavlagi massasini qabul punktlaridagi yo'qotilish miqdorlarini (% hisobida) quyidagi kattaliklardan ko'rish mumkin.

Qand lavlagini avtomobil yoki temir yo'l transportlari yordamida 300 km gacha tashishidagi lavlagi massasining yo'qolilishi 1,5 % gacha qabul qilingan.

ILDIZ MEVALILARNI KAGATLARDA SAQLASH SHAROITLARI.

Qand lavlagini so'lish va sovuq urishidan saqlash. Qand lavlagini kagatlardagi sifati saqlash nafaqat lavlagi massasini bolang'ich holatiga bundan tashqari, uni saqlash sharoitlariga ham bog'liq bo'ladi. Qand lavlagini saqlashning optimal harorati 0 – 2 °C, kagatdagi nisbiy namlik 90 – 95 %, uglerod ikki oksidining miqdori 0,18 – 0,20 % va kislorod miqdori 18 – 20 % tashkil etadi. Qand lavlagi ob-havoning noqulay sharoitlariga: atrof muhit haroratining to'satdan o'zgarishiga, kuchli shamol esishiga, yog'ingarchiliklarga, quyosh radiyasiyalariga o'ta seziluvchan hisoblanadi. Shu sababli qand lavlagini atrof muhit ta'sirlaridan asrash va saqlash uchun maqbul sharoit yaratish uchun quyidagi tadbirlari o'tkaziladi.

Ob-havoning issiq kunlarida kagatlar orasidagi harorat, kagatdan tashqaridagi haroratga nisbatan 5 – 8 °C ortiq bo'lib, havodagi chang namlikni yutishi natijasida kagatdagi nisbiy namlikni pasaytirib yuboradi. Ildiz mevalarni quyosh nurlari bilan qizishini oldini olish va ularni so'lishdan asrash maqsadida issiq kunlarda kagatlar orasidagi va atroflaridagi yo'llar va maydonlarga suv sepib turiladi. Namlikni bug'lanishi natijasida lavlagini sovutadigan mikro iklim va changsiz saqlash rejimi yaratiladi. Kagatlarni yon tomonlariga (sutkada 2-3 marta), kagatlarni ichki qismiga kirib, mikroorganizmlar hayot faoliyati uchun sharoit yaratmasligi maqsadida [miqdori 0,7 l/(m². soat) gacha] suv sepib turiladi. Kagatlardagi oxak qatlamini tiklash uchun, kagatlarni yuza qismiga qaytadan oxak suti bilan ishlov beriladi. Tungi paytlarda kagatlarni shamollatish maqsadida yoping'ichlar tez-tez yig'ishtirib qo'yiladi. Kagatlarga quyosh nurini tushishini pasaytirish uchun ular uzunasiga

janubdan shimolga qarab shakllantiriladi. Havoning issiq kunlarida shakllantiriladigan kagatlar tungi paytlarda lavlagi sovishini tezlatish maqsadida kichik o'lchamli qilib quriladi.

Kagatlar yashil o'tlar bilan yopiladi buning natijasida kagatlarni ustki qismidagi ildiz mevalar, usti ochiq kagatlarga nisbatan namligini 15 – 20 % kam yo'qotadi. Kagatlarosti lavlagini joylashdan oldin namlanadi.

Lavlagini o'rta va uzoq muddatlarga saqlanadigan kagatlarni sovuq urishidan asrash maqsadida ular turli xil termo-gidro himoyalash materiallari bilan qoplanadi. Kagatlar asosining har 3 – 4 m da tabiiy shamollatish uchun o'lchami 1 – 1,2 m² bo'lgan ochiq tuyniklar qoldiriladi. Qoldirilgan tuyniklardan kiradigan havo kagatlar ichiga kirib lavlagidan ajraladigan issiqlik va namlikni olib kagatning yo'qori qismidan chiqib ketadi.

Kagatlar ustini yopish maqsadida qo'llaniladigan turli xil materiallar (12-rasm) eni 1,4 – 1,7 m uzunligi 9 m polietilen rulonli panellar va boshqa materiallar qo'llaniladi.



12-rasm. Lavlagi uyumlarini sovuqdan asrash jarayoni.

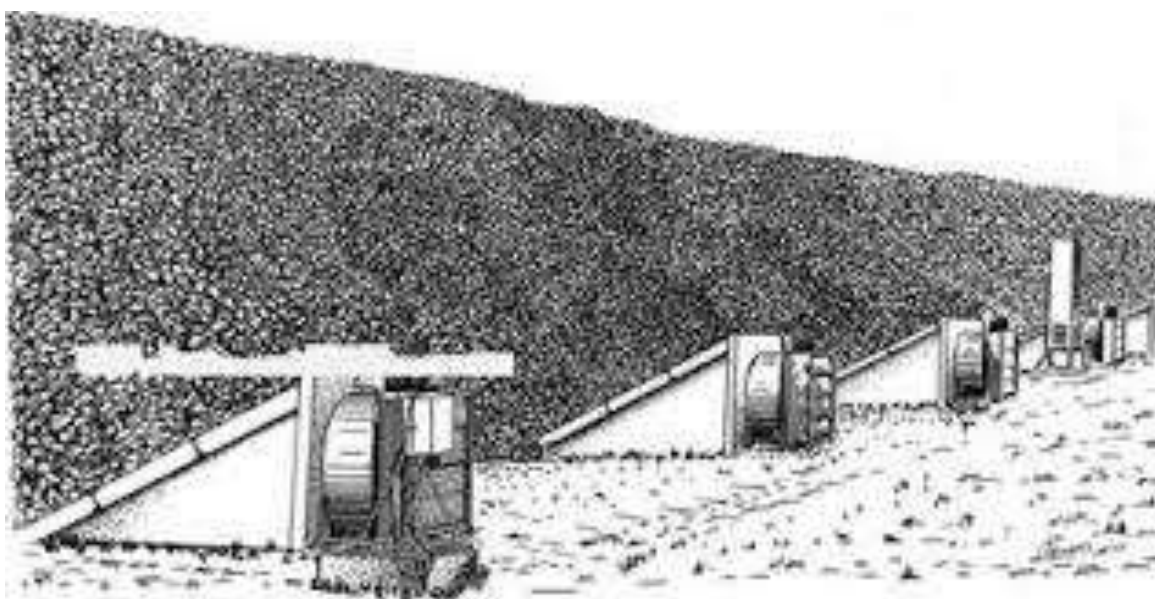
Bunday materiallar kagatlarni ichki qismidan ajralib chiqayotgan uglerod to'rt oksidini chiqaradi, kagatlarni ichki qismiga toza havo kirishiga halaqit bermaydi va quyosh nurini to'g'ridan-to'g'ri tushishidan saqlaydi. So'ngi yillarda kagatlarni yopishda orasida 50 sm li teshiklar diametri 7 – 8 sm plenkalardan foydalanilmoqda.

AQSH da kagatlarni qalinligi 10 – 15 sm maydalangan somonlar bilan qoplash usullardan foydalanadi. Bunda 1000 t lavlagi kagatini yopish uchun 1 tonnagacha maydalangan somon sarflanadi. Issiqlik izolyasiyalash materiallarining sarfi kagatlar o'lchamiga bog'liq: kagatni gabariti qanchalik kichik bo'lsa, uni yon tomonining yuzasi shunchalik katta bo'ladi.

Masalan: 100 t lalagini saqlashda kagatning pastki qismi 12 m, balandligi 3 m bo'lganda uning yon tomoni yuzasi 74 m^2 , bo'lsa pastki qismi 25 m va balandligi 6 m bo'lsa uning yon tomoni yuzasi ikki marta kichik bo'lib 34 m^2 tashkil etadi.

Kagatlardagi lavlagini shamollatish. Qand lavlagini kagatlarda saqlash jarayonlarida optimal sharoit yaratish uchun majburiy shamollatishdan foydalaniladi. Buning uchun ikkita shamollatish sxemasi ishlatiladi.

Ko'ndalang sxema (13-rasm). Bunda havoning bir tekisda tarqalishini 2 havo kiradigan va 3 havo chiqadigan tirqishlar orqali ta'minlanadi.



13-rasm. Lavlagini saqlash kagatlarini shamollatishni ko'ndalang kesimi.

Havo kiradigan tirqishning uzunligi cheklanmaganligi nafaqat turli xil uchastkalarini shamollatilashi, bundan tashqari elektroenergiya sarfini ham tejaydi. Kagatlarning balandligi $H \leq 5$ m bo'lganda havo kirgichlar orasidagi masafa $1,5 H$, $H > 5$ m bo'lganda $1,7 - 2,6$ tashkil etadi.

Ko'ndalang sxemali shamollatishda har bir havo kirgichga bittadan 1 ventelyator qo'yiladi. Buning uchun S4-70 yoki MS 06-300, MS 06-320 seriyali markazdan qochma ventelyatorlar qo'llaniladi. O'qli ventelyatorlarni ishlab chiqarish quvvati kirish teshigining shakliga, havoning kirish va chiqarish tirqishlarining shakliga bog'liq bo'ladi. Ildiz mevalar qatlamining gidravlik qarshiligini kamaytirish maqsadida ventelyatorni kirish teshigi varonkasimon shaklda bajariladi.

O'lchami katta bo'lmagan pastki qismi 20 m gacha uzunligi 50 m dan katta bo'lmagan kagatlarda *uzunasiga sxemali* shamollatishdan foydalaniladi.

Bu sxemada havo kirgichlar kagatlar o'qiga parallel joylashtiriladi. Bunda havoni kiritishda gidrotransportyor jelobidan foydalaniladi. Kagatlarga havo ventelyatori yordamida shamollatish va chuqurlik kanallari orqali uzatiladi.

Ko'ndalang kesimli shamollatishda havo kiritgichdagi havoning tezligi 10 m/s bo'lsa, uzunasidagi shamollatishda havoning tezligi – 18 m/s tashkil etadi. Havo chiqargichdagi havoning tezligi 1,5 – 2 m/s, ildiz mevalar orasidagi havoning tezligi 0,05 – 0, 1 m/s bo'ladi. Kagatning balandligi 5 m, ifloslanish darajasi 3,5 % bo'lsa ildiz mevalar qatlamining gidravlik qarshiligi 4,4 Pa, ifloslanish darajasi 7 – 8 % bo'lsa gidravlik qarshilik 92 Pa bo'lishi aniqlangan.

Saqlash jarayoni oxirida ildiz mevalar massasining zichlashishi va g'ovaklikni pasayishi natijasida gidravlik qarshilik sezilarli darajada ortib ketadi.

Kagatlarni majburiy shamollatish saqlashni boshlang'ich bosqichlarida, ya'ni lavlagini nafas olishi jadal bo'lganda, namlangan havoli shamollatish bo'lishi kerak. Qand lavlagilar tarkibidagi saxarozani yo'qotilishi namlantirilgan havoli shamollatishda, namlantirilmagan havoli shamollatishga qaragandan 5 marta kam bo'ladi. Havoning namligi atrof muhit nisbiy namligi 80 % gacha namlanadi. Buning uchun har bir ventelyator parraklariga diametri 3 mm li sopla orqali 40 – 60 kg/s miqdorida oxakli suv purkab turiladi. Shamollatish tizimi atrof muhitning harorati

kagatlar ichidagi haroratdan bir necha gradus pasayib ketganda qo'shiladi. Haroratlar bir xil yoki minus haroratda ventilyatorlar ishlatilmaydi. So'ligan, kasallangan va kagat chirish bilan kasllangan lavlagi kagatlari shamollatilmaydi. Ventilyatorlar o'chirilgan zahoti havoni uzatish yo'llari maxsus sheberlar yordamida berkitiladi.

Lavlagini shamollatish kagatlardagi lavlagi massasini va saxaroza yo'qotilishini sezilarli darajada kamaytiradi.

Kagatlardagi lavlagi harorati balanligi 4 m gacha bo'lganda, 2 m gacha tushiriladigan masofali termorezistorlar yordamida nazorat qilinadi.

Lavlagi hajmi 400 – 500 t bo'lganda, kagatlar ostining eni 12 – 16 m va balandligi 3 – 4 m bitta, lavlagi hajmi 600 – 1000 t bo'lgan kagatlarda eni 18 – 30 m va balandligi 5 – 6 m bo'lsa bitta datchik o'rnatiladi, ba'zi hollarda kagatlardagi lavlagi harorati shisha termometrlar yordamida aniqlanadi.

Lavlagini saqlashdan oldin yuvish. Lavlagini kagatlarda joylashda turli aralashmalar va kichik o'lchamli ildiz mevalar lavlagi massasi orasidagi bo'shliqni to'ldirib qo'yadi. Saqlash jarayonida lavlagi massasini zichlashishi va kagat balanligi bo'yicha cho'kishi kuzatiladi. Masalan, balandligi 6 m bo'lgan kagatni 70 – 90 sutka saqlashdagi cho'kishi 0,4 – 0,5 m bo'ladi. Bunda massadagi ildiz mevalar g'ovakligi kamayadi va anerob nafas olish jarayoni vujudga keladi. Bu esa o'z navbatida haroratni ortishi va ildiz mevalarni chirishiga olib keladi.

Ba'zi bir shakar zavodlaridagi shamollatiladigan kagatlarda saqlash sharoitini yaxshilash maqsadida lavlagi massasi tarkibidagi aralashmalardan ularni yuvish bilan tozalash yo'lga qo'yilgan. Bunda lavlagi massasidagi g'ovaklik ortishi natijasida nafas olish yaxshilanib saxarozani yo'qolishi kamayadi.

Yuvilgan lavlagi massasiga ventilyatorlar yordamida uzutiladigan havoning qarshiligi kamayishi natijasida havoning tarqalishi bir xil bo'ladi. Yuvilgan lavlagi massasida saqlash jarayonidagi kerakli haroratga yuvilmagan lavlagi massasiga qaraganda 2 marta tez erishilib, havo sarfi kam bo'ladi. Yuvilgan lavlagini kagatlarga joylashda transporterlarda quritiladi va namlikni bug'lanishi natijasida ildiz mevalar soviydi.

Lavlagi dizenfektantlar qo'shilgan suv bilan yuviladi, so'ngra ko'karishdan va mikroorganizmlardan asrash maqsadida oxak qo'shilgan toza suv bilan chayqaladi.

Qand lavlagini kagatlarga joylashdan oldin tirsakli uskunalarda yuvishda ularni mexanik shikastlanishi ko'p bo'lishi kuzatilgan, shu sababli ularni joylashdan olidin suvli purkab yuvish yoki barabanli uskunalarda yuvish tavsiya etiladi.

2-QISM. SHAKAR ISHLAB CHIQRARISH.

Shakar ishlab chiqaradigan zavod – bu yangi zamonaviy texnika bilan ta'minlangan uzluksiz texnologik tizimda kunu – tun ishlaydigan korxonalar hisoblanadi. Shakar ishlab chiqariladigan zavodlar mavsumiy, ya'ni sentyabr oyini o'rtalaridan ishni boshlab, keyingi yilni 1 kvartalida yakunlaydi. Shuning uchun zavodni ish davri to'g'risida gapirilganda yilni boshlanishi va mavsum tugash yili aytiladi (masalan, 2013/2014 y ishlab chiqarish mavsumi).

Qand lavlagi sentyabr – oktyabr oylarida 45 – 50 sutka davomida qazib olinadi. Bu vaqtda to'g'ri dalalardan keltirilgan lavlagilar zavodda qayta ishlanadi, keyin zavod omborxonalaridagi va uzoqroqda joylashgan qand lavlagi qabul qilish korxonalaridan keltirilgan xom ashyolar qayta ishlanadi. O'rtacha quvvatda ishlaydigan zavodlar sutkasiga 2,5 – 3 ming. t. lavlagini, yirik zavodlar esa 9 – 12 ming.tonna xom ashyoni qayta ishlaydi. Lavlagidan shakar ishlab chiqarish jarayoni quyidagi asosiy bosqichlardan tashkil topgan:

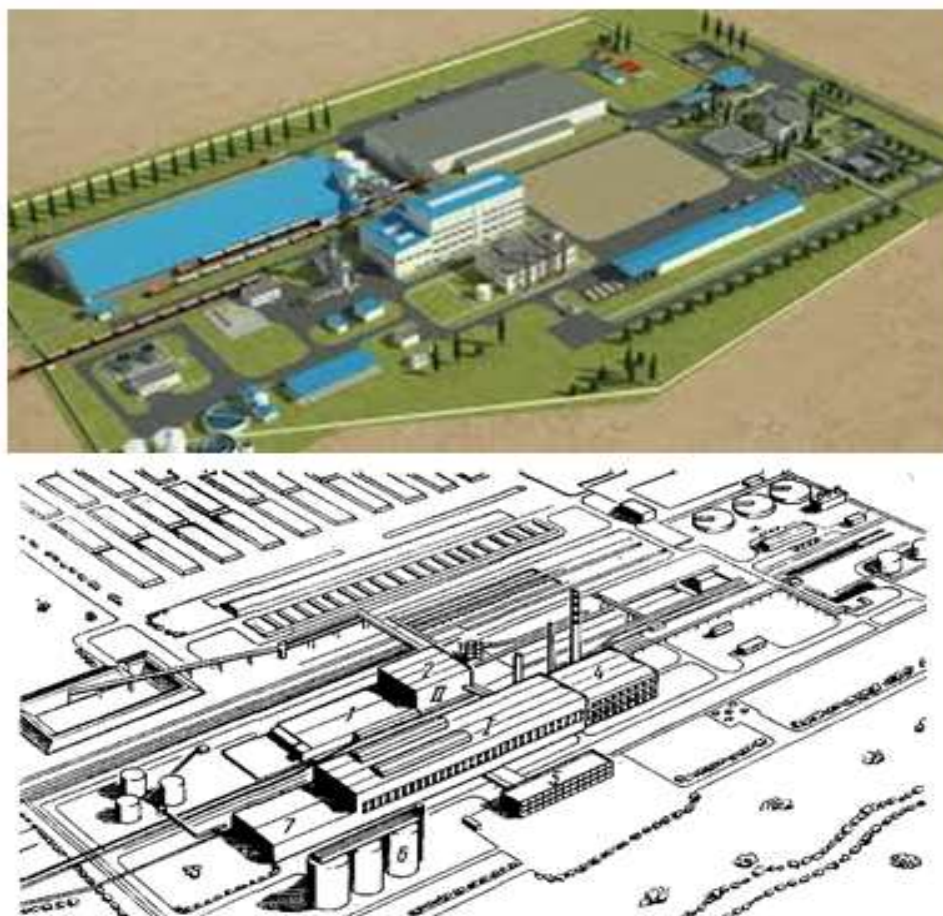
- lavlagini zavodga keltirish va turli aralashmalardan (tuproq, qum, qolgan barglardan) tozalash, lavlagini payraxa shaklida qirqish va diffuzion sharbat olish (lavlagiga dastlabki ishlov berish bo'limi); diffuzion sharbatni oxak bilan tozalash, uglerod dioksidi bilan qandmas moddalardan tozalash va sharbatni qaynatish yo'li bilan qiyom holatigacha quyiltirish (sharbatni tozalash bo'limi);

- kristallashtirish yo'li bilan saxarozani qiyomdan ajratib olish, shakar - qandni kristallar orasidagi suyuqlikdan ajratish, quritish va uni qadoqlash (tayyor mahsulot bo'limi);

- oxak, oxak suti, saturasion va sul'fitasion gazlar olish, jomni presslash, quritish va briketlash kabi ishlar yordam beruvchi texnologik jarayonga kiradi. Mamlakatimizda yangi va qaytadan rekonstruksiya qilinadigan lavlagidan qand ishlab chiqaradigan zavodlar uchun namuna sifatida (12-rasm) uzuluksiz lavlagi payraxasini qandsizlantirish;

- jomni presslash va diffuzion qurilmaga hamma jom presslash suvini qaytarish, diffuzion sharbatni oxakli – uglekislotala tozalash, uchtali

kristallashtirish va qandni uch martali affinasiyalab kristallashtirish texnologik tizimi qabul qilingan.



14-rasm. Sutkasida 6 ming.tonna qand lavlagini qayta ishlash korxonasining umumiy ko'rinishi

Qand lavlagidan shakar olishning tashkiliy tuzilmasi.

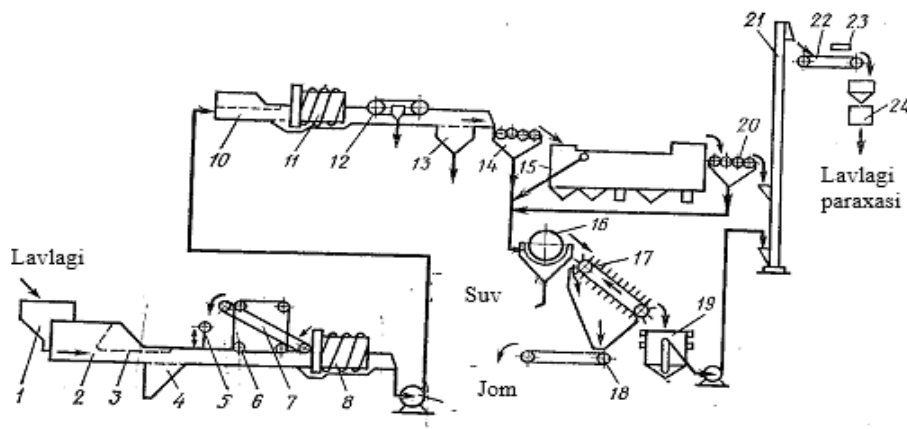
14-rasmda 6 ming tonna qand lavlagini qayta ishlash quvvatiga ega bo'lgan zavodda texnologik jihozlarni 2 ta binoga joylashtirish umumiy ko'rinishi keltirilgan. Birinchi I uzunligi 350x48 balandligi 25,5 m o'lchamli binoda qand lavlagiga dastlabki ishlov beruvchi (jumladan shakarni quritish va qadoqlash) va jomni quritish bo'limlari joylangan. Bulardan tashqari birinchi binoda zavodni texnokimyoviy nazorat qilish laboratoriyasi hamda shakar ishlab chiqarishni hisobga olish xonalari ham joylangan. Bino yonida issiqlik elektr stansiyasi (IES) (4) va (7) shakar omborxonasi qurilgan. Ikkinchi binoda II uzunligi 130 ch 48 m, balandligi 19,35m hajmli oxak bo'limi 3, lavlagini yuvish va jamlarni briketlaydigan (2) bo'lim hamda mexanik ustaxona va qo'shimcha yordam beruvchi materiallar omborxonasi (1) joylashgan. Birinchi binoni qatorida ma'lumot – maishiy blok (5) va har biriga 11

ming tonnadan qandni saqlaydigan uchita silos (6) xonalari qurilgan. Atroflari o'rab qo'yilgan sanoat maydonchasini tashqarisida 150ming tonna lavlagi siqadigan gidromexanizatsiyalashgan omborxonasi, suv tozalovchi inshootlar, jamlarni saqlovchi ombor, uch yo'lli estakada, oxak tosh yonilg'ini saqlovchi omborlar joylashtirilgan. Ikkita gidrotransporterlar orqali lavlagi zavodga uzatib beriladi. Lavlagilarni yuvish uchun kombinatsiyalashtirilgan 2 ta yuvish mashinalari o'rnatilgan. Bulardan tashqari, lavlagi payraxasini qandsizlantirish uchun ikkita bukilgan shnekli diffuzion apparat qo'llaniladi. qandni kristallash sig'imi 80t utfel ketadigan vakum – apparatlarida, utfelni kristallangan massaga ajratish vaqti – vaqti bilan ishlaydigan sentrifugada amalga oshiriladi. Hosil bo'lgan qandlar ikkita quritish dastgohlarida quritiladi.

III-BOB. LAVLAGINI ZAVODGA TASHISH VA BEGONA CHIQUINDILARDAN TOZALASH.

LAVLAGINI ZAVODGA UZATISH SXEMASI.

Qand lavlagi hosilini qazib olish chog'ida u tuproq turli aralashmalar bilan ifloslangan bo'lib uni qayta ishlash mumkin emas. Bunday ifloslangan lavlagini albatta tozalash kerak bo'ladi, chunki tozalanmasa mineral aralashmalar (qum, tosh va h.k) jihozlarini muddatidan avval yaroqsiz holga keltirishi mumkin, palagi va boshqa o'simlik aralashmalari diffuzion sharbatni sifatini pasaytirib qand miqdorini kamayishiga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari qand lavlagini iflosligi sababli sifatli payraxa olib bo'lmaydi. Shuning uchun xom ashyoni qayta ishlashgacha uni turli aralashmalardan yaxshilab tozalanadi. Lavlagini zavodga uzatishdan avval uni tozalash uchun gidravlik transporterlar, palak, tosh va qumlarni ushlab qoluvchi, oqimni boshqaruvchi dastgoh va yuvish mashinasidan kompleks ravishda foydalaniladi.



15-rasm. Lavlagini qayta ishlashga uzatish va aralashmalardan tozalash sxemasi.

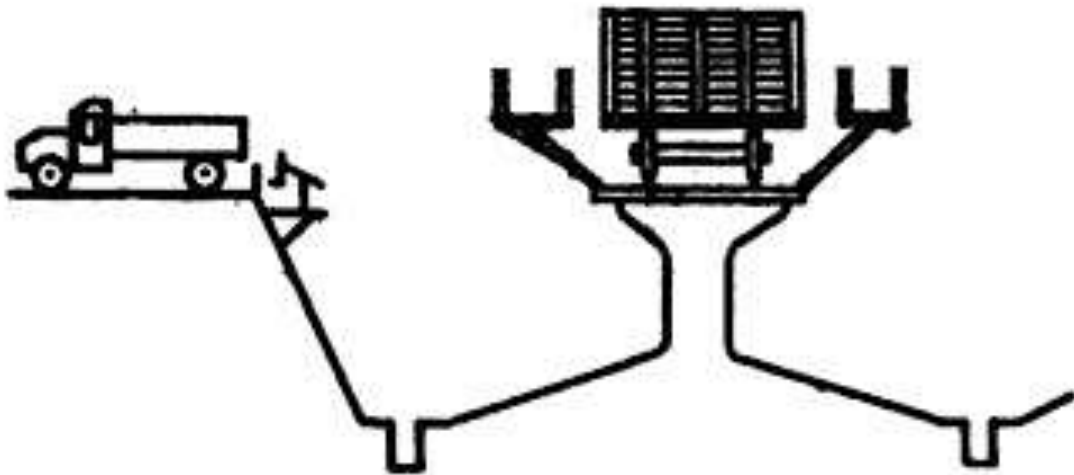
1-o'radan olinadigan lavlagi, 2,10 – pastki va yuqorigi gidrotransporterlar, 3 – gorizantal panjara, 4,13–qumni tutib qoluvchi moslama, 5 – oqimni boshqaruvchi sheber, 6,12 – yengil aralashmalarni tutib qoluvchi, 7 – transporter, 8,11 – koshni ajratgich, 9 – nasos, 14 – diskli suv ajratgich, 15 – lavlagini yuvish, 16 – ratasian dumchalarni ajratuvchi, 17 – sortirovkalavchi transportyor, 18 – transportyor, 19 – yuvish, 20 – suv ajratgich, 21 – elevator, 22 – nazorat transporteri, 23 – elektromagnitli separator, 24 – avtomatik tarozi.

15-rasmda qand lavlagini zavodga tashish va turli aralashmalardan tozalash tizimi keltirilgan.

O'radan (1) lavlagi pastda va yuqorida joylashgan asosiy gidrotransportyorga uzatiladi. Pastdagi (2) gidrotransportyor lavlagini ko'tarilishiga qarab qiyalatib yerga chuqurlashtirib joylashtiriladi. Asosiy gidrotransportyorga kirish oldida tiqilib qolmaslik uchun gorizontal va qiya joylangan (3) reshoytkalar va oqimni boshqarib turadigan (5) dastgoh o'rnatilgan (boshqaruvchi shiber). Shiberni oldida qumtutkich (4) joylashtirilgan. Bu yerda lavlagi bilan keladigan yarimdan ko'p qum, tuproqlar ushlab qolinadi. Bu o'z navbatida gidrotransportyor lotoklarini ifloslardan saqlab qoladi. yengil aralashmalarni polak tutqichlar ushlab qoladi (6) og'irlarini esa toshtutqichlar (8) ushlaydi. Transportyor (7) yordamida barcha aralashmalar mahsus maydonga olib boriladi. Pastdagi lavlagi suv aralashmasi lavlagi nasosi (9) yordamida yuqoridagi gidrotransportyorga (10) uzatilib qaytadan yana toshushlagich (11), palak ushlagich (12) va qum ushlagichda (13) tozalanadi. Og'ir aralashmalar axlatga olib borib tashlanadi, yengillari esa jomga qo'shiladi. Shundan keyin lavlagi suv aralashmasi diskali suv ajratgich (14) va lavlagi yuvish mashinasidan (15) o'tkaziladi. Suv ajratgichda ildiz mevalar suvda yuvish transporterlaridan bo'lingan lavlagilardan, qum va mayda toshlardan xolis bo'ladi. Ular yuvish dastgohidan ikkinchi suv ajratgichga (20) kelib tushib forsunka yordamida xlorlangan suv bilan chayiladi. tozalangan lavlagi elevator (21) (yoki lentali transportyor) yordamida nazorat transportyoriga (22) ko'tariladi, u yerda elektromagnitli separator (23) da ferromagnitli aralashmalar ushlab qolinib lavlagini qirqish dastgohini yuqorsida joylashgan avtomat (24) taroziga kelib tushadi. Bo'lingan lavlagilar yuvilgan suv bilan ajratgichdan rotasion dumlarni ushlagich dastgohiga (16) uzatiladi. Tutib qolingan, bo'lingan lavlagilar rezinali supurgi yordamida rotorli navlarga ajratish jihozlariga (17) chiqariladi. Qirqilgan va mayda – mayda teshilgan rezina lenta orasida xom ashyo dumalab yuvgichga (19) tushadi, turli o'simlik aralashmalari yuqoriga ko'tarilib transportyorga (18) tashlanadi. Bo'lingan lavlagilar nasos yordamida elevator (21) yordamida qayta ishlashga tayyorlangan lavlagiga uzatiladi va dastlabgi ishlov berish ishlari boshlanadi.

LAVLAGI CHIQINDILARINI AJRATISH VA ULARNI YO'QOTISH.

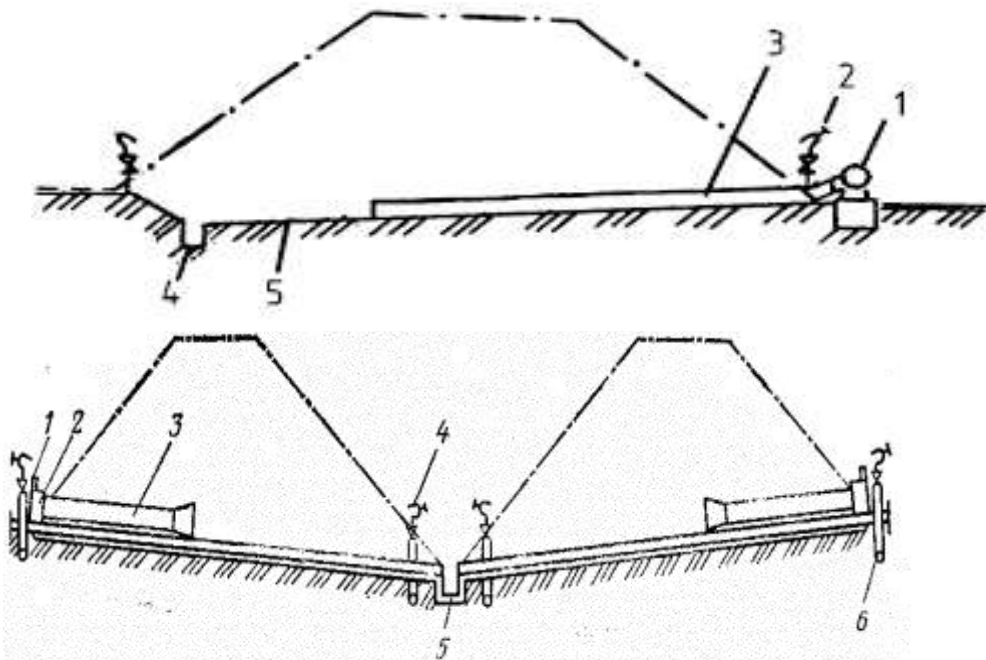
Lavlagini qayta ishlashdan oldin to'planishi. Lavlagidan chiqimlarini ajratish va ularni yo'qotish-lavlagini qayta ishlov berguncha to'plash. Qand lavlagini 2-3 kunga yetadigan zaxirasini yaratish uchun zavodni bosh binosiga yaqin joyga chuqur temir betonli o'ra qurilib u zavodni asosiy bosh gidrotransportyor bilan ulanadi. Bu yerga ya'ni qazib olingan hamda zavod oldidagi omborxonalaridan keltirilgan qand lavlagilar joylashtiriladi. Agarda zavodda temir yo'l qurilgan bo'lsa u vaqtda temir yo'ldan o'ragacha keladigan estakada nazarda tutiladi (1). Unda lavlagini gidrotransportyorga (2) tushiruvchi suv purkovchi dastgoxlar (3) o'rnatiladi. O'rani tashqi tomoni yer satxidan 0,5 metr ko'tarilgan bo'lishi kerak. O'rani markaziga estakada orqali temir yo'l kelib vagonidagi (4) qand lavlagilar tushiriladi. Chuqur o'raga to'kilgan lavlagilarni shamollatib bo'lmaydi, shuning uchun anaerob nafas olish uchun qulay sharoit yaratib berish kerak. Yaxshi sharoit yaratilsa, kagatlarda saqlanayotgan lavlagiga nisbatan quruq lavlagini nafas olishi uchun saxarozani miqdori 4 – 6 martagacha isrof bo'lishi mumkin. Gidravlik holda tushirilgan nam holatdagi lavlagida saxarozani yo'qotishi yana ham yuqori bo'ladi, xattoki o'rada bunday lavlagini qisqa muddat saqlash ham tavsiya etilmaydi. Yarim vagonlardan lavlagini 3 – 5 metrli beton yotqizilgan yerga tushirishda ildizmevalar zaxalanadi, bu esa o'z navbatida zaxalangan va urilgan lavlagi massasini ko'payishiga va gidrotransportyordagi saxarozani yo'qotilishiga olib keladi. Lavlagi to'kilgan o'radan qattiy grafik bo'yicha seksiyalarni bo'shatish navbatiga rioya qilgan holda, tushirish vaqti hamda lavlagilarni holatiga qarab zavodga yetkaziladi. O'radan zavodga lavlagini yetkazish ancha qiyin, chunki asosiy gidrotransportyorni yerga ancha chuqurlashtirib joylashga to'g'ri keladi, shuning uchun o'ralarga qo'shimcha avtotransportyorlarda olib keltirilgan xom ashyo uchun o'z oqimi bilan tushadigan maydonlar tashkil etiladi.



16-rasm. Chuqur betonli temir yo'lli o'ra.

1-temir yo'l estakadasi, 2- gidrotransportyor, 3-suv purkovchi dastgoh, 4-lavlagi yuklangan vagon, 5-vagonning pastki yuk tushirish moslamasi.

O'z oqimi bilan tushadigan maydon - xom ashyoni vaqtincha saqlash va hosilni yig'ishtirish davrida zavodga uzuliksiz yetkazib turish, hosil yig'ib olinganidan (noyabr, dekabr, yanvar) davrida gidrotransportyor o'rnatilgan ko'chatlar uchun mo'ljallangan. 17- rasmda o'z oqimi bilan tushadigan maydonni, ko'ndalang kesimi keltirilgan.



17- rasm. Lavlagini oqimli tushadigan maydonning ko'ndalang kesimi.

1-havo uzatgich, 2-suv purkagich, 3-ventilyator, 4-gidrotransportyor, 5-devor, 6-tindirilgan suv uzatish quvuri.

O'z oqimi bilan tushadigan maydon manolit temir betondan tayyorlangan bo'lib, seksiyaga ajratilgan, 800 mm, havo chiqaruvchi dastgohlar bir – biridan 10,8 metr masofa oralig'iga yotqizilgan har bir seksiya o'rtaga qarab 1 metrga 70mm qiya, gidrotransportyor tomoniga qarab 1 metrga 130 – 150 mm qiyalikka ega. Maydonni chetlariga balandligi 0,7 metrli devorlar o'rnatilgan. Birinchi navbatda o'z oqimi bilan tushadigan maydonga tezroq qayta ishlash uchun mo'ljallangan sifati past lavlagilar yo'naltirilishi kerak. O'z oqimi bilan tushadigan maydondan foydalanilganda lavlagi massasini isrofi gidromexanizasiyadan foydalangan kagat maydonidagi isrofga nisbatan ancha kam bo'ladi, chunki maydalanish bo'linish bo'lmaydi.

Keyingi yillarda frontal lavlagi joylashtiruvchi jihoz, lavlagi bilan zavodni ta'minlaydigan gidromonitor joylashtirilgan va masofadan boshqariladigan gidromonitor – manipulyator bo'lgan o'z oqimi bilan tushuvchi maydonlarni loyihalari ishlab chiqilib amaliyotda sinab ko'rilgan. Bunday o'z oqimi bilan tushuvchi maydonlar lavlagilarni faol shamollatish bilan uzoq saqlashga mo'ljallangan. Bunday bir dona maydonni sig'imi 35 – 40 ming tonnani tashkil etadi.

LAVLAGINI KO'TARISH.

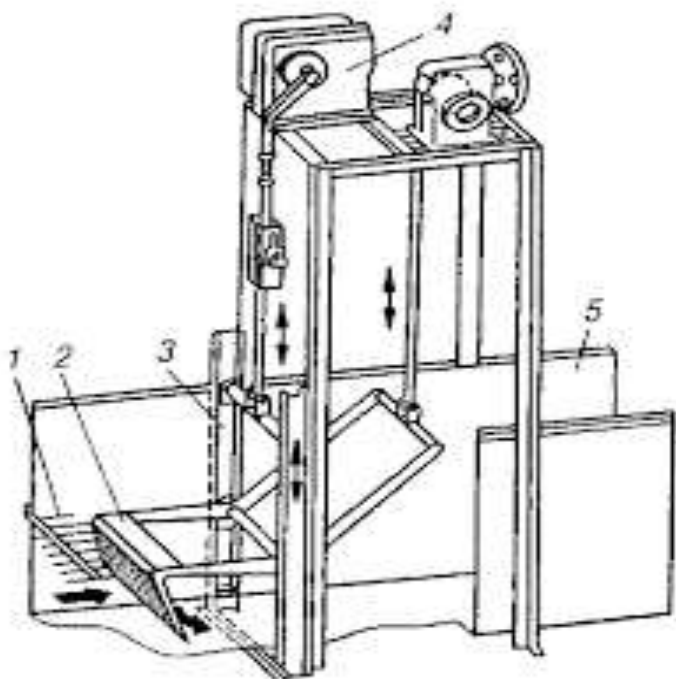
Lavlagini ko'tarish - Lavlagiga dastlabki ishlov berish bo'limida turli aralashmalarni lavlagidan ajratish uchun dastgohlarni iloji boricha maksimal zavodni birinchi qavat polidan yuqoriroqqa joylashtirilishi lozim. Shunday qilinsa oraliq transport vositalarini sonini kamaytirish imkonini beradi. Lavlagilarni yuqoriga ko'tarish uchun ishchi g'ildirakni aylanishi (rotor) $370 - 500 \text{ min}^{-1}$ teng keladigan markazdan qochuvchi nasoslar qo'llaniladi. Bundan tashqari lavlagilarni transportirovka qilishda zaxalanish miqdorini kamaytirish uchun lavlagi nasoslari, ko'tarish quvurli o'tkazgich, havo taqsimlovchi quti, kompressor havo to'plovchi

jihozlaridan tashkil topgan kombinasiyalangan gidropnevmatik ko'targich ishlab chiqargan. Lavlagi bilan qo'shib keladigan turli aralashmalar har xil zichligda va shaklda bo'lishi mumkin.

Ularni ikki guruhga ajratish mumkin: 1 – yengil (yuqorida suzib turuvchi) zichligi birdan kichik (palak, begona o'tlar, xashak). 2–zichligi birdan katta og'ir aralashmalar (tosh, qum, temir parchalari, g'isht, shlak). Yuqorida suzib turuvchi aralashmalar lavlagi ildizlaridan oson qiynalmasdan ajratib olinadi. Suvli lavlagi aralashmasidan yengil, og'ir aralashmalar bo'lingan lavlagilar alohida – alohida tutib qolinadi, ya'ni bo'lingan lavlagilar qaytadan ishlab chiqarishga qaytariladi, palagi va o'simliklar aralashmalari - jomga, og'ir aralashmalarni - chiqindi tashlash joyiga yuboriladi. Pastki gidrotransportyorni lotokidan yengil aralashmalarni tutib qolish uchun aralashmalarni ma'lum balandlikga ko'tara oladigan to'g'riburchakli to'rt valli palak ushlagich o'rnatiladi, yuqoridagi gidrotransportyorga – to'g'riburchakli ikki valli polak ushlagich qo'yiladi. Ikkala palak ushlagichlarni ishlash prinsipi bir xil.

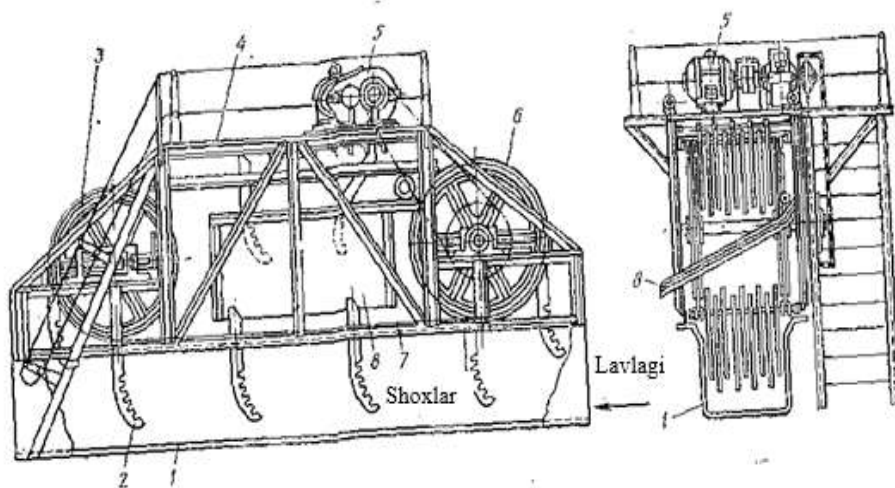
Kalta, yengil aralashmalar palak ushlagichda yomon tutilganligi uchun diskali suv ajratkichlarda lavlagilarni yuvishdan oldin ularni ko'p qismi ajratiladi. Og'ir aralashmalarni ajratish uchun qarama - qarshi harakatlanuvchi barabanli toshlarni tutib qoluvchi dastgohlardan foydalaniladi.

Diffuzion apparatlarni uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun lavlagini, yuvish joyiga yetkazishni boshqarib turish zarur. Buning uchun asosiy gidrotransportyorga lavlagi oqimini boshqarib turadigan shiberlarni (18-rasm) bittasi pastki gidrotransportyorni boshlanishiga, ikkinchisi yuqori gidrotransportyorni oxiriga lavlagi yuvish dastgoxini oldiga o'rnatiladi. Shiberlarni boshqarishni yuvish bo'limidagi operator amalga oshiradi. Boshqaruvchi shiberlar va to'sib turuvchi reshetkalarni (to'rlarni) vazifasi lavlagi oqimini ma'lum intervalda boshqarish hisoblanadi.



18-rasm. Lavlagi oqimini boshqaruv moslamasi (sheber).

1-gorizantal panjara, 2-barmoqli zadvijka, 3-boshqarish moslamasi, 4-gidrotransportyor, 5-rama.



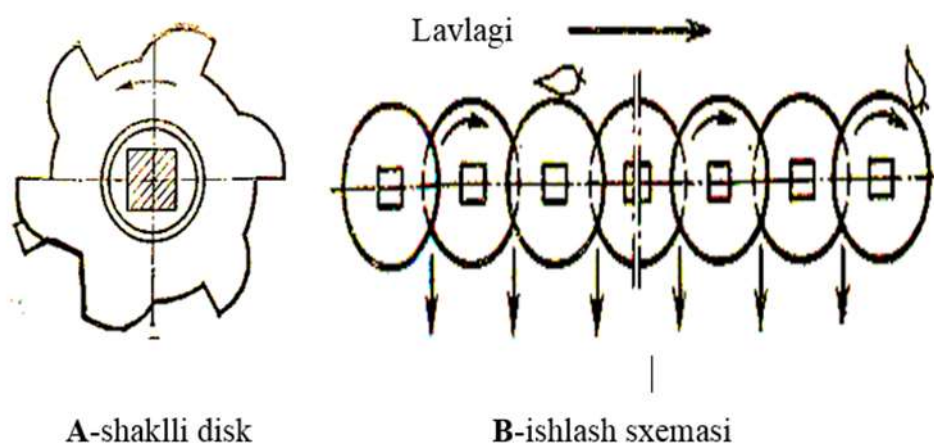
19-Rasm. Gidroyolobdagi lavlagi massasidan yengil fraksiyalarni tutib qoluvchi jihoz.

1-gidrotransportyor, 2-engil fraksiyalarni tutib qoluvchi shoxalar, 3,6-xarokatga keltiruvchi moslamalar, 4-stanina, 5-elektrodvegatel.

Biroq bu vazifani har doim ham aniq amalga oshirib bo'lmaydi. Shuning uchun nasbatan uzluksiz ravishda aniq lavlagini zavodga yetkazish, asosan lavlagini

yetkazib beruvchilarni, omborxonada mexanizmlarini ishini aniq tashkil etish, hamda lavlagi bilan ta'minlovchi ishchilar va lavlagi yuvuvchi operator o'rtasida doimiy radioaloqani mustaxkam o'rnatish orqali ta'minlanadi.

Ildiz mevalarni yuvuvchi dastgohga uzatishda diskali suv ajratgichda transportyorli yuvuvchi suvni ajratiladi (20-rasm).



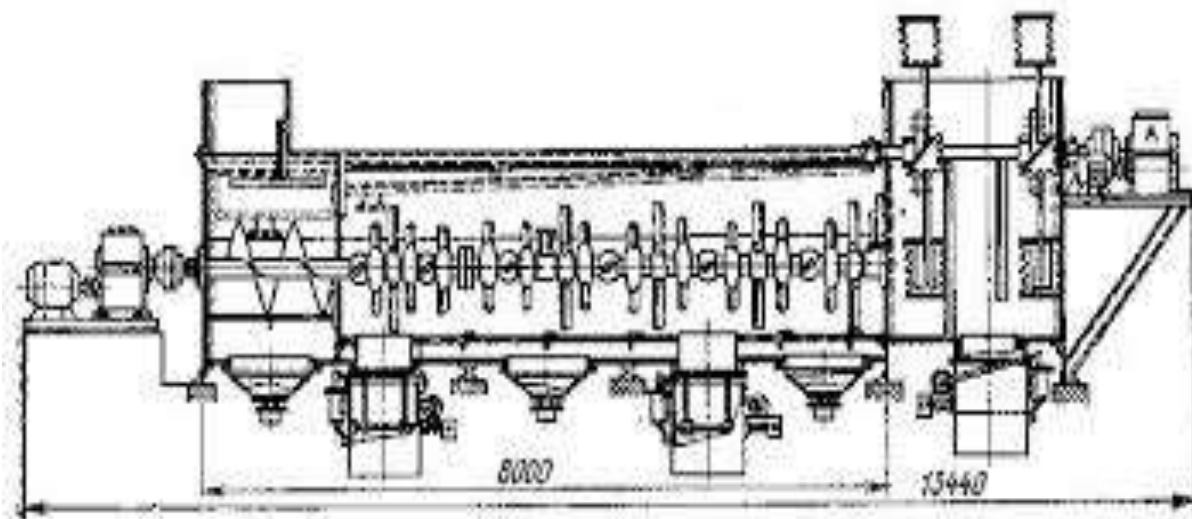
20-rasm. Diskli lavlagi sirtidagi suvni ajratgich.

Diskali suv ajratgich 12 ta paralell gorizontall figurall rezina disklardan (20– a, b rasm) tashkil topgan. Diskali suv ajratgich dastgoxlarini ishlash tizimi 20 b rasmda keltirilgan. Diskali suv ajratgichda lavlagilar uch sutkadan ortiq turmasligi kerak.

LAVLAGINI YUVISH.

Lavlagi ildiz mevalarni tuproq, loy va boshqa yopishib qolgan aralashmalardan tozalash uchun zavodlarda asosan tirsakli (kulachkovoy) yuvish mashinalari qo'llaniladi. Mashinalar suvlar yuqori yoki past hamda kombinatsiyalangan xajmlarda bo'lishi mumkin. Suvi ko'p bo'lgan yuvish mashinalarida ildiz mevalar erkin tarqalib og'ir aralashmalar oson tagiga cho'kadi, yengillari esa suv yuzasiga chiqib qoladi. Shuning uchun bunday lavlagini yuvish mashinasidan turli aralashmalarni ajratib olish oson kechadi. Suv xajmi kam bo'lgan yuvish mashinasida ildiz mevalar zich joylashishi natijasida bir-biriga ishqalanib loy va boshqa aralashmalar yengil yuviladi. Biroq ildiz mevalarni zichligi va yuzida tinch suvning bo'lmaganligi sababli ishning unumdorligi va samarasi past bo'ladi. Kombinatsiyalashgan yuvish mashinalarida birinketin joylashtirilgan ikkita mashinalar bo'lib, ularda lavlagidan

turli aralashmalarni yuvish jarayoni yaxshi ta'minlanadi, lekin bunday mashinalarni tuzilishi murakkab bo'lganligi sababli uncha qo'llanilmaydi.



21-rasm. Lavlagini yuvish mashinasi KMZ-57M.

Ko'pchilik shakar ishlab chiqariladigan zavodlarda lavlagilarni yuvish uchun ko'p suv yig'imiga ega bo'lgan sutkasiga 1,5 ming tonna hom ashyoni yuvadigan KMZ – 57 M mashina (18 - rasm) ishlatiladi. KMZ – 57 M mashinasida (qo'shimcha tizimlab otiladigan yuvish usulisiz) ildiz mevalardan ifloslarini yuvib tashlash samaradorligi 30% foyizdan tashkil etadi. Bundan tashqari xovuchli yuvish mashinalarida ildiz mevalarni bir qismi zaxalanadi va maydalanib ketadi, shuni oqibatida qandni miqdori ozayib isrofgarchilik ko'payadi. Shu sababli oxirgi yillarda tizillab otiladigan suvda yuvish usuli tobora keng tarqalmoqda.

Liniya (tizim) asosan doira shaklidagi lavlagi yuvgich, titratib tizillab otiladigan yuvgich, chayib tashlaydigan jihoz hamda yoysimon elakdan tashkil topgan. Rasmdagi texnologik tizimdan ko'rinib turibdiki, lavlagini turli aralashmalardan tozalash va yuvish uchun toza, tiniqlashgan va ifloslangan suvlarni aniq ajratib ularni ko'p marotaba qo'llash nazarda tutilgan. Toza suv bilan tizimda lavlagini yuvish uchun xajmiga nisbatan 25% foyizdan kam suv sarf bo'ladi, doira shaklidagi yuvgichda aylanma suvni sarfi 8% ni, titratib tizillab otiladigan 60% foyizni va lavlagini chayib boshlash uchun uni miqdoriga nisbatan 7% foyizni tashkil etadi. Doira shaklidagi yuvgichda lavlagini bo'lish muddati 140 soniya, titratib tizillab

otiladigan yuvgichda – 4 soniya hamda lavlagini suvdan silkitib tashlash jihozida 100 soniya bo'lib jami 4 daqiqagacha vaqtni tashkil etadi. Umuman lavlagi ildiz mevalarini har xil aralashmalardan yuvib tashlash samaradorligi 97% atrofida bo'ladi.

Toza lavlagini ko'tarib olib lavlagilarni kesadigan joyga qo'yish uchun lentasimon transportyor yoki cho'michli lavlagi elevatoridan foydalaniladi. Lavlagi elevatori qat'iy ravishda vertikal o'rnatilishi kerak. Lavlagi elevatoridan toza xom ashyo gorizontol joylashgan eni 1,5 metrli lentasimon transportyorga kelib tushadi. Kelib tushgan xom ashyodan yuqoriga osib qo'yilgan elektromagnit separator yordamida metal aralashma va tushib qolgan noma'lum narsalar chiqarib tashlanadi. Nazorat qilish lentasimon transportyorni harakat tezligi 0,3 – 0,35 m/s.

Qandni yo'qotilishi - Gidravlika yordamida lavlagilarni zavodga uzatishda, uni yuvish jarayonida qandning bir qismi transportyorli yuvish mashinasida bakteriyalar yordamida parchalanadi. Ushbu jarayonda umumiy qandning yo'qotilishi lavlagining og'irligiga nisbatan 0,6 – 0,8% foyizni tashkil etadi. qandning yo'qotilishi transportyorli yuvish suvining ko'p ishlatilishi oqibatida harorati ortib boradi (me'yor bo'yicha suvning harorati 17⁰S dan ortmasligi shart). Bundan tashqari ildiz mevalarning fizik holatini yomonlashishi (so'lishi, mexanik shikastlanishi), lavlagilar uzatiladigan yo'lda qirrali narsalarni paydo bo'lib qolishi va boshqa shikastlantiradigan aralashmalarni mavjudligi qand miqdorini pasayishiga olib keladi. Katta hovuchli lavlagi yuvish mashinasida qandning yo'qotilishi lavlagini og'irilgiga nisbatan 0,10 – 0,15% ni tashkil qiladi.

Tizillatib otiladigan yuvishda ildiz mevalar kamroq zaxalanadi, shuning uchun qandning yo'qotilish 0,03 – 0,04% dan past bo'ladi. Doirasimon yuvish mashinalarida qandning umumiy yo'qotilishi 0,035% dan ortmaydi.

Lavlagi paraxalarini tutib qolish. Zavodga olib kelinayotgan ildiz mevalarni tarkibida 2 – 3 % atrofida lavlagi dumchalari va parchalari bo'lib, unda qandning miqdori butun ildiz mevanikiga qaraganda bor yo'g'i 1 – 4% past bo'ladi. Quyida lavlagi parchalarini qandliligi va o'rtacha fraksion tarkibi keltirilgan (butun ildiz mevani qandliligi 15,4% bo'lganda).

Fraksiyani o'lchami, mm. 10 gacha 10-20 20-30 30-50 50

Fraksiya og'irligi lavlagi og'irligiga nisbatan % da 0,13

0,37 0,32 0,22 0,19

Lavlagi parchalarini qandiligi, % da 5,2 8,8 11,0 11,6 12,2

Ushbu lavlagi parchalari transportyorli – yuvish suvi bilan birga ajratilib undan tutib qolib ishlab chiqarishga qaytariladi. Kichkina fraksiyalarni qandiligi juda kam bo'lganligi uchun lavlagi chiqindilarini qayta ishlashga qaytarish maqsadga muvofiq emas, chunki lavlagi qirindisini tarkibida yaroqsiz mahsulotlar ortib ketadi va diffuzion sharbatni sifat darajasi pasayib ketadi. Masalan, qayta ishlashga mo'ljallangan xom ashyoda 10 mm o'lchamli parchalar 1% ni tashkil qilsa lavlagi qirindisida 1% ga yaroqsiz ortadi, jomda qandning miqdori – 0,1 ga, hisobi olinmagan qand 0,1% ga lavlagining og'irligiga nisbatan ko'payadi. Xuddi shu miqdorda lavlagi parchalari bo'lsada ammo ularning o'lchami 30 – 50 mm tashkil esa qirindida brak 0,2% ga, hamda qandning miqdori 0,02% va hisobga olinmagan qandning yo'qotilishi 0,02% ga ortadi. Shuning uchun butun ildiz mevalar birga faqat yirik 20 – 50 mm li lavlagi parchalarini qayta ishlashga qaytarishni tavsiya etiladi. Lavlagi parchalarini o'lchami 20 mm dan kichiklarini esa mollarga ozuqa sifatida berish takidlanadi. Ildiz meva parchalarini ozuqalik qimmatini butun qand lavlagiga taqqoslanganda bor yo'g'i 18 – 20% ga kam bo'ladi.

Lavlagi parchalarini kagatlarda saqlanayotgan butun lavlagilarga qo'shib saqlash umuman mumkin emas, chunki ular juda tez irib, sasib ketadi. Ko'chatlarga lavlagilarni qabul qilish va ularni joylashtirish vaqtida parchalari ajratib tezlik bilan transportyorli – yuvish dastgohidan ushlangan parchalar bilan birga qayta ishlashga jo'natiladi.

**IV-BOB. LAVLAGI QIRINDISINI VA DIFFUZION SHARBATINI OLISH.
LAVLAGI QIRINDISINI VA DIFFUZION SHARBATINI OLISH SXEMASI.**

Lavlagi qirindisi va diffuzion sharbat olish sxemasi (tizimi) 22-rasm. Lavlagi ildiz mevalari diffuzion usulda sharbat olishda eng birinchi navbatda qirindi holigacha qirqiladi va keyinchalik issiq suv bilan qayta ishlov beriladi. Bunda deyarli barcha qand va bir qisim erigan qandmas moddalar sekin – asta suvga o’tadi (diffundirlanadi), shuning oqibatida kirindida uni miqdori kamayib suvda esa ortib boradi.

Lavlagidan qand ishlab chiqaruvchi zavodlarda hozirgi paytda uzluksiz ishlaydigan qand lavlagini qayta ishlaydigan diffuzion qurilmalar keng qo’llanilmoqda. 19 rasmda qand zavodlaridagi lavlagiga qayta ishlov berish bo’limining tashkiliy texnologik tizimi keltirilgan.



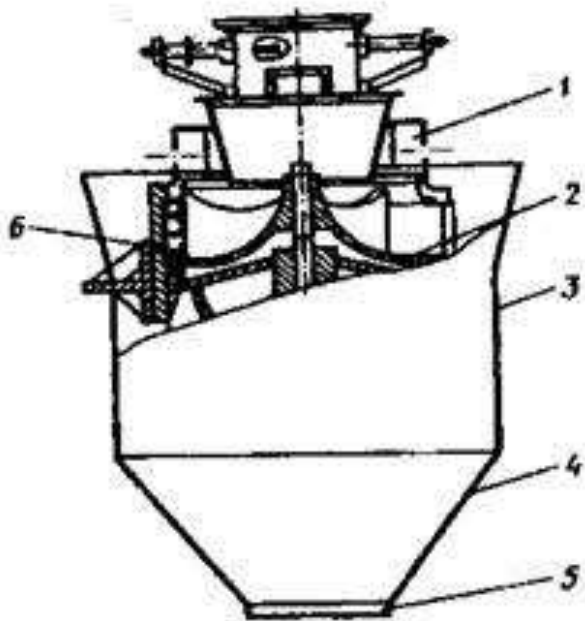
22-rasm. Texnologik sxema.

Diffuziya jarayoni konsentrasiyani gradienti ta'siri ostida amalga oshib diffundirlovchi moddaning konsentrasiyasi qirindi va atrof – muhitda deyarli bir xil bo'lib qolganda tugaydi. Lavlagi sharbatini sifatiga nisbatan diffuziyalangan sharbatni sifati har doim yuqori bo'ladi, sababi lavlagi devorlarini to'qimalarida bir qism qand emas moddalarni ushlanib qolishi bilan bog'liq.

LAVLAGI QIRINDISINI OLIISH VA LAVLAGINI TORTISH.

Zavodga qayta ishlashga keltirilgan lavlagilarni miqdorini aniqlash va hisob – kitob olib borish uchun ularni DS – 800 rusumli avtamat porsion tarozida tortiladi. Tarozni soatiga 100 tonna xom ashyo tortish quvvatiga ega. Har xil lavlagi tortilganda uning aniq vazni $\pm 1\%$ ni tashkil etadi. 1) Xovuchning sig'imi $1,7\text{m}^3$ bo'lib unda o'rtacha o'n marta lavlagi tortilsa xatosi $\pm 0,3\%$ ortmaydi. Porsion tarozilarni aniq tortishiga lavlagini bir tekisda uzatib berilishi ham ta'sir ko'rsatadi. Lavlagilar tarozining idishiga solinayotganda 1,5 metr balandlikdan oshmasligi kerak. Tortib bo'lingan lavlagilar tarozining idishidan lavlagini kesuvchi dastgohni oldiga o'rnatilgan to'plovchi bunkerga to'kiladi.

Lavlagi qirindisini olish uchun markazdan qochiruvchi, diskali va barabanli lavlagi kesuvchi dastgoxlar qo'llaniladi. Ularni ishlash prinsipi lavlagi va kesuvchi pichoqlarni turlicha harakatlanishiga asoslangan. Markazdan qochiruvchi mashinalarda pichoqlar vertikal joylashgan silindrlar devoriga jilmaydigan qilib o'rnatilgan, lavlagilar silindrni ichki yuzasida harakatlanib markazdan qochuvchi kuch tufayli pichoqlarga qarab yo'naltiriladi. Diskali lavlagi kesuvchi dastgoxda lavlagilar gorizontaldastgohga mahkamlangan pichoqlar ustida o'zini og'irligi bilan yopishib, xaarakasiz yotadi. Diskalar harakatga keltirilganda pichoqlar harakatlanib ularni kesadi. Barabanli mashinalarda gorizontaldaholatda aylanayotgan barabanlarni devorlariga pichoqlar o'rnatilgan bo'lib, lavlagilar barabani ichida mahsus qisgich bilan maxkamlanadi. Avvallari ko'pchilik qand zavodlarida markazdan qochiruvchi lavlagi kesuvchi asosan 16 ta ikki pichoqli ramali mashinalar o'qllanilgan (23 – rasm).



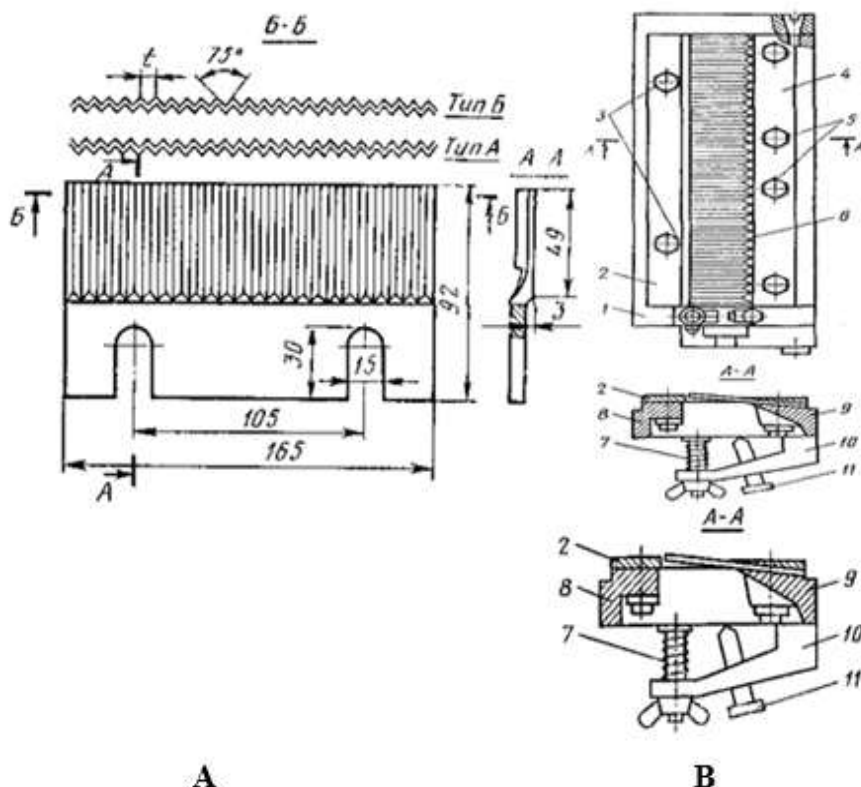
23-rasm. Lavlagini qirqish jihozi.

1-ichki baraban ramasi, 2 – disklar qotirilgan rama, 3 – lavlagini qirqish jihozining korpusi, 4 – barabanning konus qismi, 5 – qirqilgan lavlagi paraxasini tushirish qismi, 6 - lavlagini kesish pichoqlarini joylash qismi.

Hozirgi vaqtda yangi 24 ramali markazdan qochuvchi 16 ramalikga nisbatan ishlab chiqarish quvvat bo'yicha ikki marta yuqori bo'lgan lavlagi kesuvchi mashinalar bunyod etilgan. Mashinani og'iriligi va o'lchamlari 16 ramali lavlagi kesuvchi mashinalarga o'xshash bo'lib, uni o'rniga bimalol o'rnatish mumkin. Lavlagilarni 22 ramali mashinani kesish doirasida zich joylashishi hisobiga, hamda barabanni atrofida bir xil tarqalishi tufayli eng yuqori ishlab ishlab chiqarishga erishiladi.

Yangi lavlagi kesuvchi mashinani barabanini ichida mahsulot zich joylashganligi uchun, lavlagilarni kesish jarayonida jilishi pasayadi., shuning uchun bir xil qirindini chiqishi ko'payadi. Tarkibida so'ligan, gullagan, tolali ildiz mevalar va turli o'simlik aralashmalari bo'lgan lavlagilarni kesishda qovurg'asiz pichoqlarni ishlatgan yaxshi, chunki hozirgi vaqtda qovurg'ali Chijek pichog'i

sekin – asta ishlab chiqarishdan siqib chiqarilmoqda. Frezerlangan qovurg’asiz lavlagi kesuvchi pichoqlar instrumental po’latni u – 8A rusumligini ikkita turidan: A va B qadami 6; 7; 8,25; 10 mm (24 (a) - rasm)) va tolali lavlagilar uchun qadami 12 mm qilib tayyorlanadi. A va B turidagi pichoqlar bir – biridan V – simon qalinligi 0,8 mm li patlarini yarim qadamga jildirib joylashganligi bilan farqlanadi. 1011 nomerli pichoqlarni patlarini burchak profili 75° ni tashkil etadi.



A

B

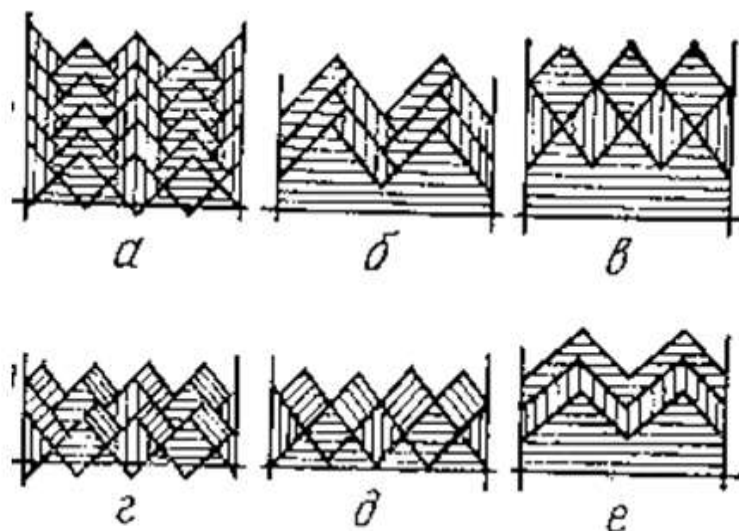
24-rasm. Lavlagini kesish pichoqlari ko’rinishi.

1 – rama, 2 – nazorat qismi, 3,5 – bolt, 4 – siqib turuvchi qismi, 6 – pichoqlar, 7 – aylanuvchan vint, 8 – ramani siljimas qismi, 9 – ramani harakatchan qismi, 10 – kronshteyn, 11 – vint.

Shakar ishlab chiqarish zavodlarida yangi 3180 nomerli patlarni profil burchagi 90° li pichoqlarda to’rtburchak shaklidagi qirindilar olinadi. Keyingi vaqtlarda markazdan qochiruvchi lavlagi kesuvchi mashinalarda buruluvchi va ishlayotgan paytda pichoqlarni holatini o’zgartiruvchi lavlagi kesuvchi pichoqli ramalar qo’llanmoqda (24 (b)-rasm)).

Lavlagi kesuvchi pichoqlarni turli yopishib qolgan aralashmalardan tozalash uchun ko’proq pichoqga yo’naltirilgan bug’li puflovchi moslamadan foydalaniladi. Pichoqlarni ishlatish jarayonida ular o’tmas bo’lib qoladi shuning uchun hozirgi

vaqtda ko'pgina shakar zavodlarida ilg'or usullardan hisoblangan qoplangan, ya'ni kubonit bilan qoplangan aylanma charxlar ishlab chiqarishga joriy etilgan. Yangi charhlash usulining asosiy afzalligi shundan iboratki, pichoqlar qizdirilgan holatda charxlanadi. Bu usulda charxlash vaqti 10 daqiqadan 4 daqiqagacha qisqaradi. Lavlagi qirindisini sifati keskin yuqorilashadi. Chunki bu usulda pichoqlar charxlanganda 2-2,5 marta bo'tqani chiqish miqdori qisqaradi, qirindi silliq, yoriqsiz yuzaga ega bo'lib yaxshi egiluvchan bo'ladi. Kubonitli aylanmada charxlangan qovurg'asiz lavlagi kesish pichoqlarini ishlatish muddati 30-50 soat bo'lib, ayrim hollarda 5 sutkagacha yetadi. Qandni lavlagidan samarali ajratib olish uchun eng muhim va hal qiluvchi ish yuqori sifatli qirindi olish hisoblanadi. Qand lavlagi qirindisi yuzasidan yetarli darajada katta solishtirma maydonga pishiqlikka egilish va ezilish butun ekstraksiya jaryonida yaxshi o'tkazuvchanlikka, hamda ko'ndalang kesimi oddiy shaklga ega bo'lishi kerak. 25-rasmda turli shaklda lavlagi qirindisini olish tizimi ko'rsatilgan. Qirindini shakli xom ashyoni sifati va ishlatilayotgan diffuzion apparatni turiga qarab tanlanadi. Sog'lom lavlagilarni mayda rombsimon (to'rtburchak) yoki jelobsimon qilib qirqiladi, muzlagan va irigan lavlagilarni yirik rombsimon (to'rtburchak) yoki riflangan qavat-qavat qilib kesiladi.



25-rasm. Lavlagi paraxasini turli xil shakllarda kesish pichoqlari.

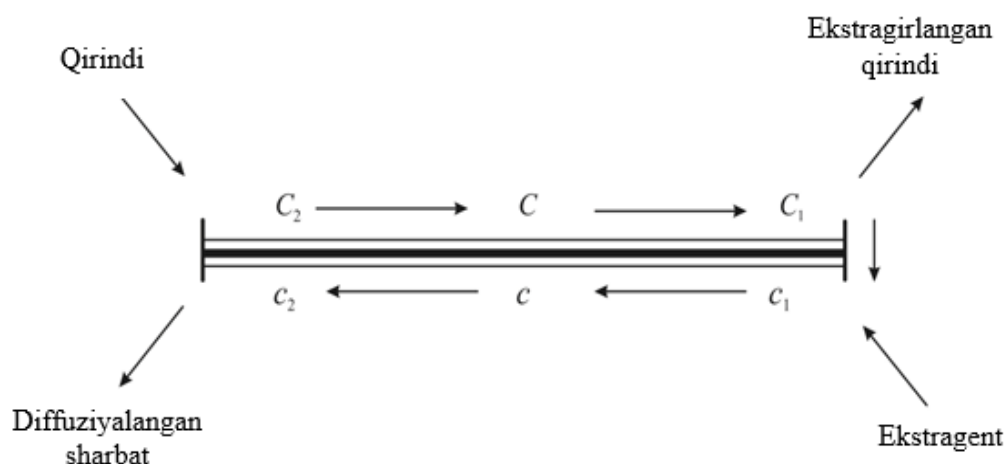
a –tarnov ko'rinishda, b – plastinkali, v – romb, g – kichik plastinkali, d – kichik rombli, ye – plastli.

Texnologik jarayon uchun eng qulay qirindi rombsimon yoki kvadrat kesilgani hisoblanadi. Shuni takidlash kerakki, barcha lavlagi kesuvchi mashinalarni siqib turadigan moslamani takomillashmagaligi uchun qirqish paytida va lavlagi ildizmevlarni pichoqdan-pichoqcha harakati vaqtida joyidan siljish ro'y yeradi shuning uchun bir xil shakldagi qirindini olish imkoniyati bo'lmaydi. Lavlagi qirindisini sifati 100 g qirindini uzunligi metrda (silin soni) yoki 5 smdan ko'proq qirindi uzunligini og'irligini 1 sm dan kamroq qirindi uzunligi og'irligiga nisbati bilan (shved omili faktor) hamda chiqitning mavjudligi orqali baholanadi. Kesilmagan taroqchalar, hamda 5 mmdan kalta yoki yo'g'onligi 0,5 mm kam bo'lgan qirindilar chiqit deb hisoblanadi. Chiqitlar qirindini tarkibida 3% dan ortmasligi kerak. Diffuzion apparatlarda 100 gr lavlagi qirindisini uzunligi 9-15 metr keladigan xom ashyo ishlatiladi. Lavlagi ildiz mevalarini qirindiga aylantirilganda 5-10% parenximaa to'qimasining hujayralari pichoqlar ishlatilganda bevosita ochilib ketadi, 20-30 % hujayra yopishib turgan qatlamni ezilishi natijasida ochiladi. Ushbu hujayralardan chiqqan lavlagi sharbati diffuzion apparatda suv bilan yengil yuvilib ketadi, ezilmagan hujayradagi sharbatlar faqat diffuziya qilib olinadi.

DIFFUZION SHARBAT OLISH.

Ekstraksiyalash (diffuziyalash) deganda bir yoki bir nechta komponentlarni tarkibi bo'yicha murakkab bo'lgan xom ashyodan erituvchi yordamida ajratib olish jarayoni tushuniladi. Qand va boshqa ko'p moddalar lavlagi to'qimasining hujayrasida erigan holatda bo'lishiga qaramasdan ularni ajratib olish aynan ekstraksion jarayon (yoki diffuzion jarayon deb ham aytiladi) hisoblanadi. Shuning uchun diffuzion jarayonni ta'riflaganda issiqlik va massa almashinish nazariyasini tadbiiq etish mumkin. Qand lavlagi to'qimlaridagi qandni diffuziyalash ba'zan molekulyar deb aytiladigan moddalarni bir qism teng holatda turgan sistemani atomlarini molekula, ionlar va zarrachalarni issiqlik harakati bilan boshqasiga o'tishi nazarda tutiladi. Tadqiqotchi P.M.Silin diffuziyalashni asosiy qonunidan

foydalanib lavlagi qirindisidan qarama-qarshi oqimga asoslangan sharbatni ekstraksiyalash nazariyasini yaratib, shakar olish texnologiyasini fundamental asosini rivojlanishiga o'zini hissasini qo'shganligi oqibatida diffuziyalash jarayonini yangi rivojlanish bosqichi to'g'risida tasavvurga ega bo'lindi. Uzluksiz ravishda ishlaydigan diffuziyalash apparatida lavlagi qirindisi va ekstragent (suv) bir-biriga qarab harakatlanib aralashib ketadi. (26-rasm), shu sababli qand C_2 konsentratsiyasi bor bo'lgan qirindi sekin-asta qandsizlanadi C_1 , suv esa ($C_1 = 0$) o'ziga qand va erigan noqand moddalarni qabul qilib ekstraksiyalangan yoki diffuziyalangan qand S_2 sharbatiga aylanadi. Ekstraksiyalangan qand bilan birga lavlagi qirindisidan diffuziyalangan sharbatga 60-70 % umumiy azot, kaliy, natriy, magniy oksidlari 95 % aminli va ammiakli azot hamda 75-80% fosfor P_2O_5 o'tadi. Uzilib ketgan qirindini hujayralaridan 30 % gacha oqsil yuviladi. Qolgan qand moddalar lavlagi qirindisining hujayralarini devorlarida ushlanib qoladi.



26-rasm. Lavlagidan saxarozani ekstraksiyalash sxemasi.

C_2, C_1, c_1, c_2 – Lavlagi qirindisi, ekstraksiyalangan qirindidagi, ekstragentdagi va diffuziyalangan sharbatdagi, saxaroza konsentratsiyasi.

Shakar zavodlarida lavlagi qirindisidan qandni ajratish jarayoni asosan vertikal va qiya joylashgan uzluksiz ishlovchi shnekli diffuzion qurilmalarda amalga oshiriladi. Ushbu apparatlarga quyidagi asosiy talab - qirindi bilan apparatni ishchi qismini bir tekis to'ldirishda ekstrakt bilan qirindi o'rtasidagi qarama-qarshi oqimni qonun-qoidasiga qat'iy rioya qilish nazarda tutiladi. 27-rasmda qiya joylashtirilgan qaynoq suv bilan chayish qurilmasi bo'lgan vertikal qurilgan diffuzion apparatda

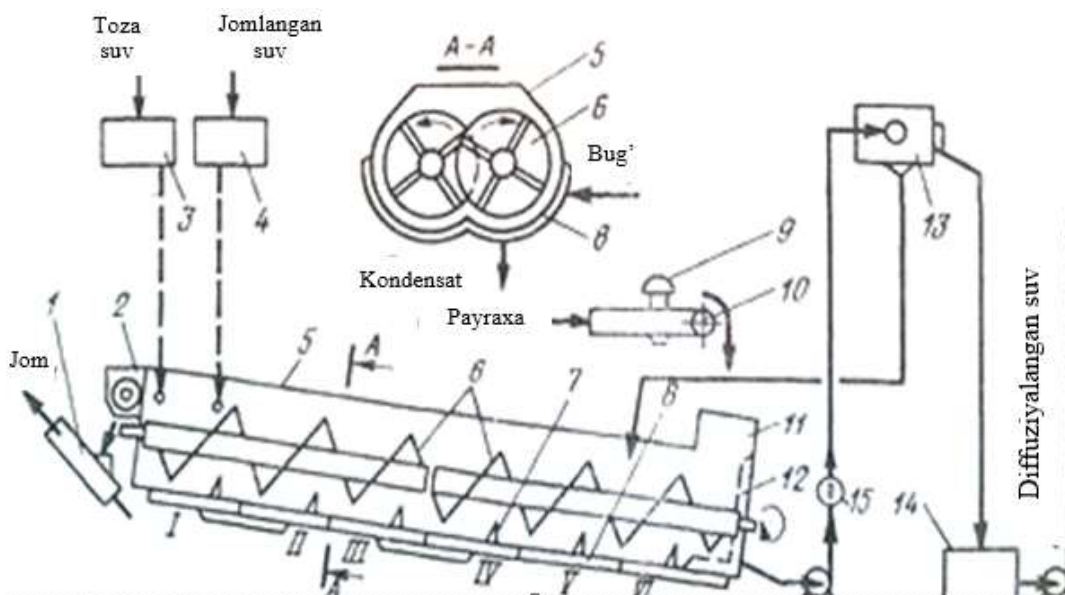
sharbat olish texnologik tizimi ko'rsatilgan. Pishib yetilgan sog'lom lavlagini diffuzion qurilmada qayta ishlashda quyidagi rejimni ushlab turish tavsiya etiladi:

- ✓ 100 gr qirindi uzunligi, m 11-13;
- ✓ lavlagi og'irligiga nisbatan diffuzion sharbatni olish % da 125-130;
- ✓ Sharbat qirindisi aralashmasini vertikal balandligi bo'yicha, o'rta harorati pastki qismida – 74-75 °C; o'rtasida – 73°C; yuqorisida-68-70°C; davomiyligi, min, faol diffuziya – 75-80 °C; qirindini qaynoq suvda chayish 13-19⁰S; Diffuzion apparatni ishchi hajmini qirindi bilan to'ldirishni solishtirma taqsimoti, t/m³ – 0,70; qaynoq suvda chayish apparatini – 0,72 t/m³. Diffuzion sharbatni harorati °C 45-55⁰S; jomniki – 68 °C; tiniq suvniki – 70 °C; jomli presslangan suv – 75 °C. Ayrim qand zavodlarida sutkasiga 1,5-2,5 ming tonna lavlagini qayta ishlaydigan ratasion diffuziyalash apparatlari ham qo'llanib kelinmoqda.

DIFFUZION JARAYONNI BOSHQARISHNING TEXNOLOGIK OMILLARI.

Shnekli diffuziya apparatini tuzilishi va ishlash prinsipi. Diffuziya sharbatini shnekli PDS-apparatida olish jarayoni quyidagicha o'tkaziladi. Qirrilgan lavlagi qirindisi 9-avtomatik tarozi o'rnatilgan 10- tarnspartyor yordamida, 5-diffuzion apparatni qabul qilish bo'limiga uzatiladi. Diffuzion apparatga 4-sbornikdan tozzalangan va 3-sbornikdan esa sulfitlangan kondensat yoki barometrik suv uzatiladi. Diffuzion apparatdan chiqayotgan jom esa 1-shoxali transpartyor orqali chiqaziladi. Diffuzion sharbat 13-mezga lovushkaga uzatilib mezgadan tozalangan sharbat 14- sbornikka uzatiladi. Apparat ichida ikkita 6- aylanuvchan val aylanib, lavlagi qirindisini aylantirib 2-to'kish moslamasi tomon yo'naltiradi, 7-lopastlar qirindini aralashib turishiga ko'maklashadi.

Lavlagi qirindisining bir tekisda yoyilishi, fizik holati, geometrik shakli, yo'g'onligi va chiqitning oz yoki ko'pligi ekstraksiya jarayonlariga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Hozirgi paytda shakar zavodlarida tarnovsimon qirindilarni olishga uncha harakat qilinmaydi.



27-rasm. Shnekli diffuziya apparati.

Uni o'rniga uzluksiz ishlaydigan diffuziyalash apparatlarida to'rtburchakli, rombsimon yoki qavat-qavatli shakldagi qirindi olish maqsadga muvofiq deb tanlangan. Shuning uchun apparatning konstruksiyasi va ishlash rejimiga qarab qirindini eng qulay o'lchovi tanlab olinadi. Qirindining o'lchovi (kata-kichikligi) muhitning g'ovakligini, zarrachalarni agregatlar hosil qiliga moyilligini tavsiflaydi. Qirindi o'lchovi bilan va ekstraksiyalanadigan suyuqlikni yuzasidan bo'tqa berishning jadalliligi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri proorsional bog'liqlik mavjud. Denaturasiyalash haroratini 80°S dan yuqoriga oshirish mumkin emas, chunki potopektinni gidrolizlanishi keskin ko'payadi, shuning uchun hujayrani qoplamasida polisaharidlarni bo'lishi kuzatiladi. Qizib ketgan qirindilar egiluvchanligini yo'qotib yopishib qolish xususiyatiga ega bo'lib qoladi. Eng muhimi diffuzion apparatdagi qirindilarni tezlik bilan oqsillarni denaurasiya ($60-70^{\circ}\text{C}$) haroratigacha qizdirish kerak.

Shunda qirindi va sharbat strelizasiyalanadi, koagulyasiyalangan oqsillar hujayra devorlariga mahkam yopishib qolishi natijasida sharbatga kam miqdorda o'tadi. Umumiy jarayonda faol ekstraksiyalashning ulushi ortib boradi. Diffuziyalash apparatida lavlagi qirindisining qandsizlanishi hujayra membranasini issiqlik bilan parchalanishiga qadar boshlanadi. Lavlagini qirindiga o'xshab kesish paytidayoq

hujayra devori va membranada mexanik shikastlanish ro'y beradi. Zaxlangan hujayralarni % miqdori qirindini yo'g'onligidan, lavlagi kesuvchi pichoqlarni charxlanish sifatidan, lavlagi ildiz mevalarini strukturasi va sifati, hamda boshqa omillarga bog'liq. Tolali lavlagini o'tmas pichoq bilan qayta ishlaganda ildiz mevalar yaxshi kesilmasdan to'qimalarda ezilish bo'lib bir qatlamdan boshqa qatlamga qarab siljish ro'y beradi. Qirindi qanchalik ingichka bo'lsa hujayra shuncha ko'p mexanik shikastlanadi.

Saxarozani diffuziyalanish koeffesientini kattaligi qand lavlagi to'qimalarining holatiga bog'liq. Masalan, yaxshi pishmagan (sentyabning boshida qazib olingan) lavlagida saxarozani diffuziyalanish koeffesienti pishgan yangi qazib olingan lavlaginikidan 15-20 % kamroq bo'ladi. Muzlagan (minus 15 °S gacha bir marta) va muzidan tushgan lavlagida uning aksi 15-20 % ga yuqori bo'lishi isbotlangan. Denaturasiya qilingan qirindi to'qimalarida saxarozani diffuziyalanish koeffesienti 25-40 % gacha, toza suvga nisbatan past bo'ladi, chunki hujayra qobig'ini strukturasi ekstraksiya jarayonini qiyinlashtiradi. Kolloidli dispers xossaga ega bo'lgan moddalarni ayniqsa ishlab chiqarishni oxirida diffuziyalangan sharbatda ortishi natijasida saxarozani diffuziyalanish koeffisienti kamayib boradi.

Bundan tashqari saxarozani difuziyalanish koeffesientini kattaligiga tarkibida yana quruq moddalarning bo'lishi ham muhim ta'sir etadi. Masalan, qiyomda quruq moddalarni 50 dan 70 % gacha ko'paytirilishi saxarozani diffuziyalashish koeffesientini ikki marotaba pasaytiradi. Demak, yaxshi texnologik sifatga ega bo'lgan diffuzion sharbat olish uchun qirindini tezlik bilan oqsillarni denaturasiya qilish haroratigacha qizdirib faol ekstraksiya qilish haroratini 72-75 °S intervalda tutib turishni taqozo etadi. Lavlagi qirindisini qandsizlantirish uchun tarkibida kolloid moddalar va birikmalar, sharbatni oxak bilan tozalashda chiqmaydigan, sal nordonlashtirilgan toza issiq suv qo'llaniladi. Diffuziyalash jarayoniga yuqori qattqlikka ega bo'lgan suv salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Diffuziyalash uchun ishqorli suvni ishlatish mumkin emas, masalan ammiakli kondensatni nordonlashtirmasdan turib, chunki ishqorli muhit ta'sirida qand lavlagida pektin moddalarning eruvchanligi yuqorilashib ketadi, bu o'z-o'zidan

sharbatni tindirish tezligini pasaytirib, filtrasiyalangan cho'kmani hajmini, kolloid dispersli moddalarni konsentrasiyasini ko'paytirib yuboradi, hamda jom yomon eziladi. Ekstraksiyalash jarayonini davomiyligini cho'zadigan bo'lsak, unda lavlagi qirindisidan qandni chiqishi miqdori ortadi. Ammo, haroratni uzoq ta'siri davom etishi natijasida hujayra to'qimalari yumshoqlashib pektin moddalari sharbatga o'tib ketadi. Bundan tashqari, lavlagi qirindisidan qandni ajratib olish iqtisodiy maqsadga muvofiq emas, chunki diffuzion apparatni (dum qismida) oxirgi to'rtinchi qismida, qirindida qandning konsentrasiyasi 1,5 % gacha kamayib ketadi, harorat esa 60-65 °S gacha pasayadi. Mana shu joyda jarayonni ketishi keskin tezlashib ekstraksiya qilish uchun suvni ishlatish ko'payib ketadi, hamda mikroorganizmlarni jadal rivojlanishi oqibatida hisobga olinmagan qandni isorfi kuzatiladi. Lavlagi qirindisini diffuziyalash apparatida uzoq vaqt bo'lishiga apparatni ishlab chiqarish quvvatidan to'g'ri foydalanish ham kuchli ta'sir etadi. Diffuzor to'liq qilib ishlatilganda qirindini turish vaqti 73-80 daqiqani tashkil etadi. Nominalga taqqoslaganda qanchalik kam ishlab chiqarish bo'lsa, shuncha qirindi uzoq muddat apparatda turadi

Lavlagi qirindisida oqsillarni to'liq denaturasiyalash boshlangan vaqtdan boshlab hamda eksikatoridan qandsizlangan qirindini chiqishi tamom bo'lishi bilan qandni faol ekstraksiyalash boshlanadi. Diffuzion sharbatni olishda ma'lum darajada lavlagi qirindisidan qandni ajratib olish uchun yetarli miqdorda tiniq suvni bo'lishi ko'p jihatdan qayta ishlashga mo'ljallangan lavlagi ildiz mevalarini sifatiga qirindi yuzasini maydoniga va diffuziyalanishini davomiyligiga chambarchas bog'liq bo'lib, kam darajada lavlagini qandliliga bog'liq bo'ladi. Tiniq suvni ishlatish ortib borgan sari jomda qandni isrofi pasayadi, biroq ortiqcha suvni bug'latib yuborish uchun yonilg'ini ishlatish ko'payadi. Amaliyotda diffuziyalangan sharbatni olish uchun lavlagi og'irligiga nisbatan 120-140 % da jomda qandni isrofi 0,3-0,4 % da o'shlab turiladi, hamda 100 kg lavlagidan olinadigan diffuziyalangan sharbatni og'irligi qand balansini quyidagi tenglamasi orqali aniqlanadi.

Diffuziyalangan sharbatni olishni nazorat qilish va boshqarib turish oqimni sarfini aniqlaydigan asbob yordamida amalga oshiriladi. Berilgan suvni nisbati va lavlagi qirindisi avtomat ravishda boshqarib turiladi.

Lavlagi qirindisi va uning sharbati moddalar almashinish jarayonida qatnashayotgan qandni iste'mol qiluvchi mikroorganizmlarni rivojlanishi uchun eng yaxshi ozuqa manbai hisoblanadi.

Ekstraksiyalashni optimal texnologik rejimiga rioya qilinsa, birinchi navbatda optimal haroratda, ya'ni mikroorganizmlarni hayot faoliyatini bostirilganda diffuzion qurilmadagi hisobga olinmagan qandni yo'qotilishi lavlagi massasiga nisbatan 0,13 % dan oshmaydi. Agarda texnologik rejim buzilsa yoki qayta ishlashga keltirilgan lavlagilarni sifati past bo'lsa lavlagining dumlari, singan yorilganlari bakteriya va zamburug'lar bilan zararlanganlari ko'p bo'lsa mikroorganizmlar hayot faoliyati jadallashib ketib qandni hisobga olinmagan yo'qotilishi 0,5 % gacha ortib ketadi. Hisobga olinmagan yo'qotilishini ortib borishi diffuzion qurilmani ishlash samaradorligiga xatto butun zavodga salbiy ta'sir etadi. Chunki 0,1 % hisobga olinmagan qandni yo'qotilishi lavlagi massasiga nisbatan 0,20-0,25 % gacha qandni chiqish miqdorini pasayishiga olib keladi. Qandni parchalanishi natijasida asosan 1 – cut kislotasi hosil bo'ladi. Mikroorganizmlarni jadal rivojlanishi asosan haroratga bog'liq. Qulay haroratda ular juda tez ko'payib 1 ml sharbatda hujayrani konsentratsiyasi 10^5 - 10^6 gacha yetadi. Qulay haroratda mikroorganizmlarni rivojlanishi shartli mezofil va termofillarga bo'linadi. Moddalar almashinuvi hamda mezofil mikroorganizmlarni ko'payishi 15-45 °C, optimal 30-40 °C haroratda ro'y beradi. Termofil mikroorganizmlarni faol ko'payishi 50-70 °S intervalda, optimal ko'payishi 55-60 °C da ro'y beradi. 70 °C dan yuqori haroratda mikroorganizmlarni hayot faoliyati bosiladi. Diffuzion sharbatda *Lenconostok mesenteroides*, *Bacterium coli*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus stearothermophilus* mikroorganizmlari topilgan.

Diffuzion qurilmaga mezofil mikroorganizmlar yomon yuvilgan zaxalangan va tanasiga suv tortib olgan lavlagilar orqali o'tadi. Ular moddalar almashinuvida qandni iste'mol qilish orqali organik kislotalar va gazlarni (CO_2 , ON_4 , N_2) vujudga keltirib diffuzion apparatda xavfli portlashni yuzaga keltirishi mumkin, bundan tashqari qirindili sharbat aralashmasida sirkul yasiyani buzib, gaz qopchalarini hosil qiladi. Diffuzion qurilmaga nisbatan havfli bo'lgan mikroorganizmlar jomlarni ezishda

chiqqan suv orqali o'tadi. Chunki ular ekstraksiya sharoitiga moslashib olgan bo'ladi. Ekstraksiya jarayoni 67–70⁰S haroratda o'tkazilganda Bacillusstearothermophileus mikroorganizmi rivojlanishi mumkin, 72 - 75⁰S haroratda esa aerob mikroorganizmlarni rivojlanishi to'xtaydi. Diffuzion apparatga dezinfeksiyalovchi 40% li formalin eritmasini bo'libbo'lib solish mikroorganizmlarni jadal rivojlanishini to'xtatib, ma`lum sharoitlarga moslashishiga yo'l qo'ymaydi. Infeksiya manbai bo'lib apparat va trubalardagi cho'kmalar bo'lishi mumkin, chunki u yerda pH va harorat sharbatni haroratiga nisbatan past bo'lganligi uchun bakteriyalarni rivojlanishi va sporalarni to'planishi kuzatiladi. Irib qolgan, sovuq urgan lavlagilarni qayta ishlashda leuconoctok mikroorganizmini turli xillari lavlagilar kagatlarida saqlangan vaqtdayoq rivojlanish boshlanadi ularni ko'paytirishni lavlagilarni qayta ishlash bo'limida to'xtatib qo'yish imkoniyati bo'lmaganligi uchun diffuzion sharbatga bakteriyalarni hayot faoliyati natijasida hosil bo'lgan dekstran mahsuloti ko'p miqdorda o'tadi. Dekstran – bu polisaxarid mahsulot bo'lib kuchli tarmoqlangan strukturaga ega. Dekstran bakteriya hujayrasini yuzasida shilimshiq qatlam hosil qiladi va uni kapsula deb ataladi. Diffuzion sharbatda dekstron erib uni yopishqoqligini kuchli ortirib filtrlanishi, hamda tozalash sharoitini xususiyatini yomonlashtiradi. Mikroorganizmlarni ta`sir natijasida hamda diffuzion apparatda sopanin moddasini mavjudligi oqibatida ko'pik paydo bo'ladi. Ko'pikni soapstokdan tayyorlangan 10% li emul siyani qo'shish bilan yo'qotiladi. Keyingi paytlarda ko'pik hosil bo'lishiga qarshi yuzaki faol moddalarni lavlagi massasiga nisbatan 0,001 –0,0001% konsentrasiyada qo'llanib kelinmoqda. Bundan tashqari silikonli birikmalar asosida tayyorlangan etil va metilpolisilikosanlar

ishlatilmoqda. Pomlisilikosanlar shakar kristallari tomonidan shimilmaydi, hidi yo'q va inson uchun zararsizdir.

JOMNI PRESSLASH.

Diffuzion apparatdan chiqayotgan yangi jom mahsulotni 12 – 22% quruq modda qolgunga qadar presslanadi shuning uchun qolgan suyuqlikni yana diffuziyalashga qaytariladi, bu esa o'z yo'lida yangi jomni tashishga ketgan transport harajatlarini kamaytiradi, hamda uni quritish uchun kam yonilg'i sarf bo'ladi. Chorva mollari uchun mo'ljallangan yangi jom mahsulotini 12 –14% gacha presslanadi. Quritish uchun mo'ljallanganlari 22 –25% gacha presslanadi. Jom o'zini strukturasi bo'yicha murakkab kolloidli kappilyar - g'ovakli sistema hisoblanadi. Uni hujayrasi va hujayralar orasidagi bo'shliq tarkibida kam miqdorda saxaroza bo'lgan suv bilan to'lgan bo'ladi. Jom presslanganda (to'liq emas) faqat fizik-kimyoviy bog'langan namlik ajratiladi. Imkoniyat boricha yangi jomdagi namlikni mexanik yo'l bilan ketkazilsa quyidagicha taqsimlash mumkin(jadval -8).

8-jadval

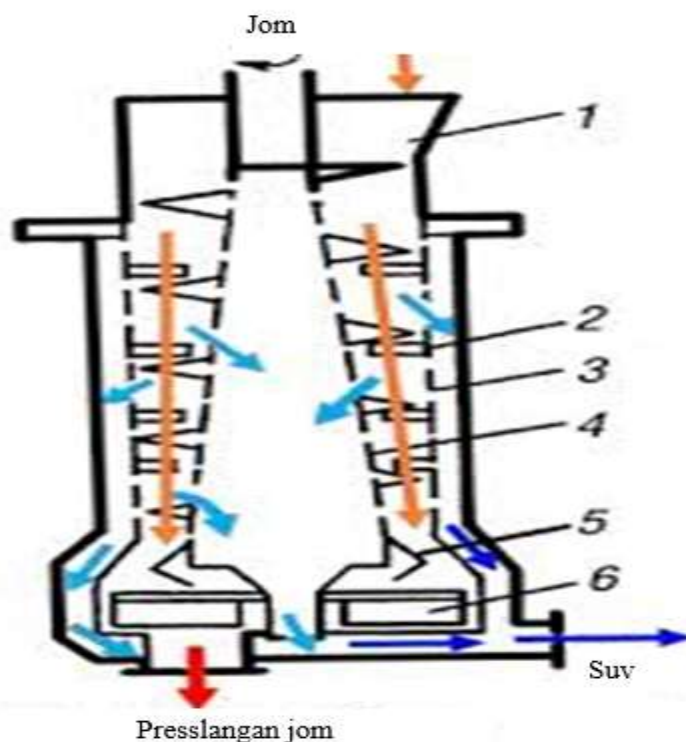
Jomdagi suvni ajratilishi

Suv	Ajratiladigan suvning og'irligi, %	
	Xo'l holdagi jomning miqdoriga nisbatan	Jomni tarkibidagi suvning miqdoriga nisbatan
Mexanik ajratilmaydigan (adsorbision, hujayra ichidagi, kappilyar)	280	20
Mexanik ajratadigan	1160	80
Shu bilan birga: yengil ajraladigan	340	23,5
Kamroq quvvat sarf qilib ajraladigan	650	45
Ko'proq quvvat sarf qilib ajrladigan	170	11,5
Jami	1440	100

Turli shakldagi namni ajratilgandan keyin jomdagi qoladigan quruq moddalar quyidagicha bo'ladi (% da). yengil ajraladigan namni siqilganda (34,0 % jomni

miqdoriga nisbatan) – 9; kamroq sarf harajat va quvvat ishlatib siqilgan namlik (990 % jomni miqdoriga nisbatan) – 18; siqilgandan keyin mexanik ajratiladigan namlik (1160 % jomni miqdoriga nisbatan) – 25. Quyidagicha namni qochirish klassifikasiyasini qo'llash taklif etilgan: Siqish yoki yengil presslash jomda quruq modda – 12 % gacha, presslanganda – 18 % gacha, chuqur siqish – 25 % gacha, quritish – 86 –88 % gacha. Shakar zavodlarini sharoitida issiqlik quvvatining tannarxi mexanik quvvatni tannarxidan ko'p marta ortib ketadi. Shuning uchun jomlarni namsizlantirishni mexanik usulini qo'llashga intilish lozim.

Pressni normal ishlashi uchun 60 °C haroratdan past bo'lmagan sharoit yaratilishi va press optimal xom ashyo bilan tuldirilishi kerak. Presslashning samaradorligi sharbat qirindili aralashmani pH- darajasiga uzviy



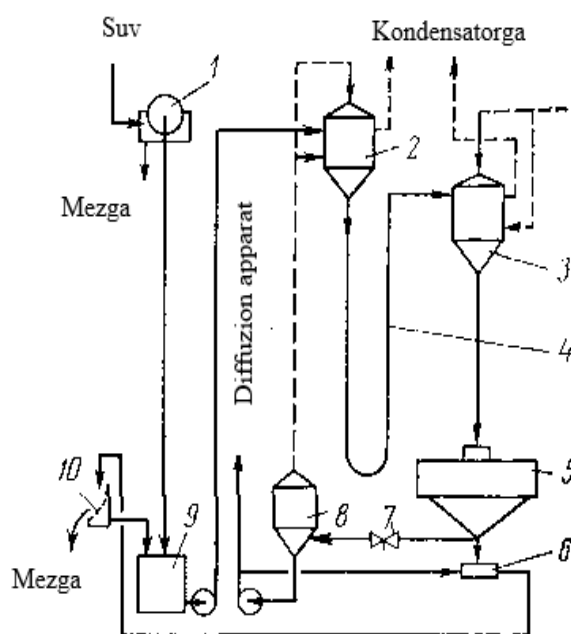
28-rasm. Vertikal shnekli jom press.

1 – jomni qabul qilish bo'limi; 2 – ulshlab turuvchi plita; 3 –ushlab turuvchi balka; 4 – korpus; 5 – nazorat parragi; 6 – silindirik set.

Jomni presslagandan keyin uning suviga 2% gacha quruq moddalar va saxaroza o'tadi. Quruq moddalarning suvdagi konsentrasiyasi jomning presslash chuqurligiga bog'liq. Suvni diffuzion apparatga qaytarishdan oldin tozalanadi.

DIFFUZION JARAYON UCHUN SUV TAYYORLASH.

Suvni tozalash uchun jomni suv bilan aralashmasiga formalin, ko'pchilik qarshi moddani qo'shish, tindirish va ma'lum haroratgacha sovutish, sterilizatsiyalash, pul pani ushlab qolish kabi ishlarni amalga oshirish nazarda tutiladi. Ko'pchilik shakar zavodlarida jompressli suvni tozalaydigan hamda barometrik suvni tezkor diffuziya qilish uchun tayyorlaydigan sxemadan foydalanish keng tarqalgan (29-



29-Rasm. Jompressli suvni tozalash texnologik sxemasi.

1-mezgani tutib qolish, 2-bug' bilan qizdirishni birinchi bosqichi, 3-bug' bilan qizdirishni ikkinchi bosqichi, 4-gidroboshqaruv, 5-tindirgich, 6-nasos, 7-boshqaruv klapani, 8-sovutgich, 9-suv to'plagich.

Ushbu sxemada jompressni suvi tozalanganda diffuziyada sharbatni tozalash samaradorligi ortadi, jomda saxarozani isrofi kamayadi.

Aynimagan suvni tayyorlash va tozalash. Ekstraksiyalash uchun aynimagan suv sifatida ko'pchilik shakar zavodlarida oltingugurt dioksidi bilan sulfidlangan (pH – 6 – 6,2) qattiq tuzlarni miqdori (400 dan 3000 mg/l gacha) va organik aralashmalar, hamda mikroorganizmlar bilan kuchli ifloslanmagan barometrik suv ishlatiladi. Barometrik suvni bir qismini pH - 6-6,2 gacha yetkazilgan sulfitlangan ammiakli kondensat bilan almashtiriladi. Biroq uni tarkibida ko'p ammiak (100 – 300mg/l) bo'lganligi uchun diffuziya jarayoniga salbiy ta'sir etadi. Barometrik suvni to'liq

ammiakli kondensat bilan almashtirishni ta`minlash uchun turli deamonizasiyalash usuli taklif etilgan. Ammiakli kondensantni suv sifatida qo'llash barometrik suvga nisbatan ancha afzal hisoblanadi. Shunday qilib, diffuziya jarayoni uchun tayyorlangan suvni pH – ni 7 – 7,2 gacha lab aralashtirgich va dozator o'rnatilgan dastgoxga to'plab, keyin 0,03 – 0,05% ammoniyashtirilgan super – fosfat o'tiladi. Sig'imiga to'plangan pH – 5,8 – 6,5 bo'lgan suvni diffuzion qurilmaga uzatiladi.

V-BOB. DIFFUZION SHARBATNI TOZALASH.

DIFFUZION SHARBATI TOZALASHNING PRINSIPIAL SXEMASI.

Diffuziya sharbati yarim komponentli tizim. Uning tarkibida saxarozadan tashqari shakarsiz moddalar: oqsil, pektin moddalari, kuchsiz azotli asoslarga ega bo'lgan aminokislotalar, organik va neorganik kislotalar tuzlari eritmali ko'rinishida uchraydi. Lavlagidan diffuziya sharbatiga 98% ga yaqin saxaroza va 80% gacha erigan boshqa moddalar o'tadi. Bundan tashqari diffuziya sharbati tarkibida 1,5-3 g/l mezga bo'ladi. Sharbat tarkibida uchraydigan barcha shakarsiz moddalar o'z navbatida saxarozani krisstallanish jarayoniga xalaqit berib uni melassa tarkibidagi miqdorini ortishiga olib keladi. Krisstallanish jarayonida bir qism shakarsiz moddalar o'z tarkibida 1,2-1,5 qism saxarozani ushlab qolish imkoniyatiga ega. Shuning uchun shakar ishlab chiqarish texnologiyasining asosiy vazifalaridan biri diffuziya sharbati tarkibidagi shakarsiz moddalarni maksimal darajada tozalashdan iborat.

Bu vazifani hal qilish uchun fizik-kimyoviy tozalash jarayonlari qo'llaniladi. Diffuziya sharbatini tozalashni bir qancha usullari ma'lum, ammo amaliyotda quproq samara beradigan va arzon usullari keng tarqalgan. Bugungi kunda keng qo'llanilayotgan usul bu, diffuziya sharbatini oxak suti (defekasiya) bilan va uni keyingi bosqichlarda dioksid uglerod (saturasiya) yordamida qayta ishlab chiqarib tashlashdan iborat. Texnologik operasialari oddiyligi va reagentlar narxi arzonligi jixatidan bu usulni tozalash samaradorligi yuqori va bundan tashqari bu usulda saxarozani parchalaniish darajasi sezilarsiz. Diffuziya sharbatidagi shakarsiz moddalarning kimyoviy tuzilishi turlicha va shu sababli ularni sharbatdan chiqarishda turli xil keng spektrli fiziko-kimyoviy harakterga ega bo'lgan reaksiyalar bo'lib o'tadi. Tozalashdagi reagentlar sifatida gidrooksid kalsiy va uglerod ikki oksidlari qo'llanilganida koagulyasiya, cho'ktirish, parchalanish, ikkilamchi almashinuv, gidroliz, adsorbsiya va ionalmashinuv reaksiyalari bo'lib o'tadi. Ko'pgina reaksiyalar to'liq tugallanishi uchun ma'lum darajadagi sharoitlar yaratilishini talab etadi. Bu o'z navbatida diffuziya sharbatini oxak-uglekislotali tozalashni bir necha bosqichda o'tkazilishi sababli texnologik sxemani murakkablashtiradi. Bugungi kundagi

texnologik sxemalarda sharbatni oxak bilan 2-4 priyomda, uglekislota bilan esa 2-3 martada hosil bo'lgan cho'kmalarni chiqarib tashlash bilan olib boriladi.

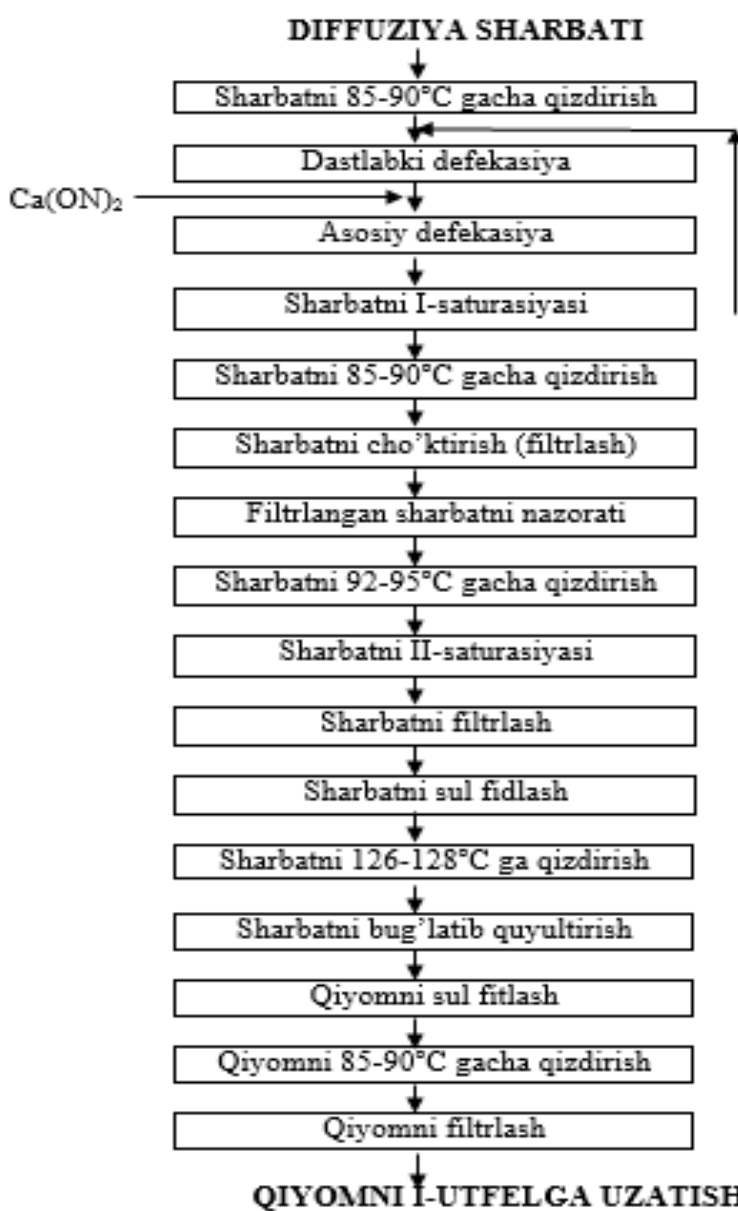
Bu tadbirlar ikki asosiy masalani yechishga: umumiy tozalash samaradorligini oshirish bugungi kunda bu ko'rsatgich 40% dan oshmagan va reagentlar miqdorini qisqartirishga qaratilgan. 30-chizmada diffuziya sharbatini tozalash va uni qiyom holatigacha quyiltirish prinsipial texnologik chizmasi ko'rsatilgan.

Mezmadan tozalangan kuchsiz nordon diffuziya sharbatini tozalashni 85-90 S° gacha qizdirilib 1-chi saturasiya va asosiy defekasiya ishqorli sharbatlari bilan shunday miqdorda aralashtirish talab etiladiki, bunda yuqori molekulali birikmalar (YuMB) koagulyasiyasi va sharbatni kolloid zarrachalari dispersiyasi pH 10,8-11,6 dastlabki defekasiya uchun optimal sharoit yaratilsin. So'ngra sharbatga yana qo'shimcha oxak suti qo'shib uni asosiy defekasiya pH 12,2-12,3 gacha ko'tariladi. Asosiy defekasiyada qo'shimcha oxak suti ta'sirida ba'zi bir shakarsiz moddalarlar parchalanishi natijasida kalsiyli tuzlar hosil bo'ladi.

Tarkibida cho'kmadagi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ va koagulyant bo'lgan defekasiyalangan sharbat uglerod ikki oksidi CO_2 yordamida qayta ishlaniladi(1-saturasiya) natijada oxak suti sirtida qandsizlantirish adsorbsiyalovchi karbonat kalsiy tuziga aylanadi. Karbonat kalsiy cho'kmasi adsorbsiyalangan qandmaslar va koagulyant bilan tindirilib va filtrlanib chiqindi yuzaga keladi va chiqariladi, sharbat esa isitilib qaytadan saturasiyalanadi (2-saturasiya). Ikkinchi saturasiyada kimyoviy reaksiyalar natijasida kalsiyli tuzlar va boshqa shakarsiz moddalar cho'ktiriladi. Saturasiya chiqindilari cho'ktirilib 2-chi saturasiya sharbati sulfitasiyalanadi, isitiladi va bug'latish qurilmalarida quruqlik miqdori 60-65% gacha quyultiriladi. Olingan sirop sariq shakar klerovkasi bilan birga sulfitasiyalanib filtrlanadi va mahsulot bo'limiga krisstallash uchun o'tqaziladi.

DIFFUZION SHARBATINI DASTLABKI DEFEKASIYALASH.

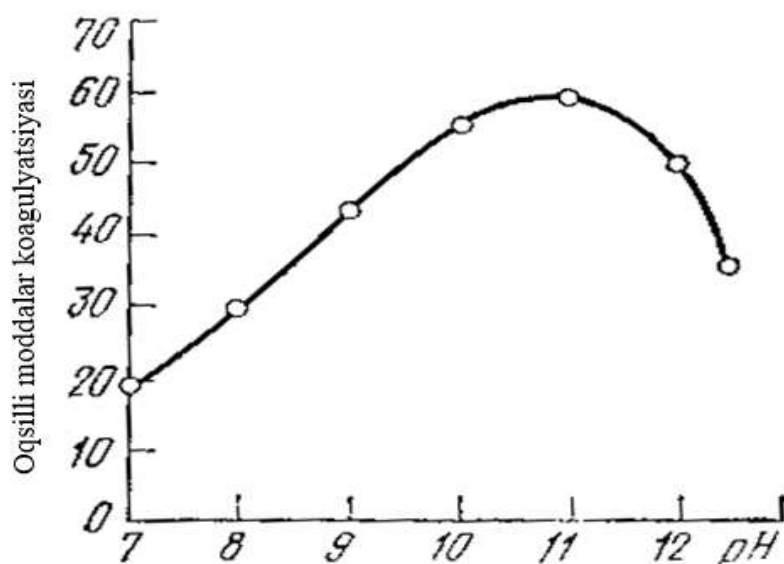
Bu usulda oxak bilan qayta ishlash yaxshi natijalar berishi XX-asr boshlaridanoq ma`lum edi. Dastlabki defekasiyada oxak sutini qo`llanilishini asoslashga katta xissa qo`shgan rus olimlari M.Kovalskiy va S.Kozakovskiy ekanligi ma`lum. Oxak sutini kam miqdorlarda defekasiyada qo`llanilishida bir qator moddalarni kolloid dispersiyasiga koagulyasiyalovchi ta`sir etayotganligi paydo bo`la boshlaydi. Sharbatdagi ishqor miqdorini ortishi bilan hosil bo`layotgan cho`qma zichligi ortib, sharbat esa tiniqlashib boradi.



30-rasm. Diffuziya sharbatni tozalash va qiyom holatiga keltirish texnologik sxemasi.

Har-bir guruhdagi kolloid despersiyalarini kaogulatsiyalash uchun diffuziya sharbati uchun pH-ko'rsatkichi mavjud. Shakarsiz moddalar uchun koagulyasiya maksimum yoki optimumi pH 10,8-11,6 oralig'ida bo'ladi. Kaogulyasiya o'tkazishdagi reaksiya muhitini optimumga yetkazish uchun diffuziya sharbatiga lavlagi massasiga nisbatan 0,2-0,3% CaO sarflanadi. pH ko'rsatkichi optimumdan yuqori bo'lganda cho'kmalar qisman petizasiyaga uchraydi, ya'ni hosil bo'lgan cho'kmalar parchalanish natijasida yana eritmaga aralashib qoladi.

Shuning uchun kolloid moddalarni yanada yaxshiroq koagulyasiyasini ta'minlash va hosil bo'lgan cho'kmalarni parchalanishi oldini olish maqsadida diffuziya sharbatini defekatsiyalash jarayonini ikki bosqichda boradi: dastlab lavlagi massasiga nisbatan 0,2-0,3% CaO qo'shilishi natijasida sharbatni pH-ko'rsatkichi sekinlik bilan ortib 10,8-11,6 gacha yetkaziladi va bunda kolloid moddalarning katta qismi kaogulatsiyalanadi, so'ngra sharbatni pH-ko'rsatkichini 12,5-12,3 (asosiy defekatsiya) gacha ko'tarish maqsadida sharbatga oxakni qolgan qismi lavlagi massasiga nisbatan 2,5-2,8% CaO qo'shiladi.



31-rasm. Oqsilli moddalarni koagulyasiyasini pH bog'liqligi.

Dastlabki defekatsiya davrida kolloid moddalar koagulyasiyasidan tashqari kalsiyli tuzlar cho'kishi va bir qator kislotalar neytrallashadi. Bu tuzlarni to'liq

cho'kishi sezilarli darajada reaksiya kechayotgan muhitga bog'liq. Dastlabki defekasiyani optimal va ilg'or defekasiyaga ajratadi. Optimal defekasiyada diffuziya sharbatiga oxak bir martada, ya'ni sharbatni optimal pH ko'rsatkichiga yetqazish maqsadida oxakni hammasi birdan qo'shiladi. Ilg'or dastlabki defekasiyada sharbatga qo'shiladigan oxak miqdori sekinlik bilan bir me'yorda 20-30 daqiqa davomida optimal ko'rsatkichga yetqaziladi.

Zavodlarda sovuq, issiq va qaynoq defekasiya turlari o'tqaziladi. Sovuq dastlabki defekasiyada diffuziya sharbatiga gidrooksidkalsiy 50 °C da, issiq dastlabki defekasiyada 50-60 °C da qo'shilsa, qaynoq dastlabki defekasiyada esa diffuziya sharbati 85-90 °C gacha qizdirilib so'ngra unga oxak qo'shiladi. Diffuziya sharbati tarkibidagi qandmaslarni to'liqroq cho'ktirish uchun dastlabki defekasiyani 40-60S° intervalda ilg'or defekasiyada o'tqazilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Zavodlarda yaxshi yetilgan lavlagi dastlabki defekasiyani sovuq yoki qaynoq o'tqazilishidan qat'iy nazar yaxshi sifatli sharbat olinadi. Shu bilan bir paytda sharbatni qaynoq defekasiyadan o'tqazilgani yaxshi filtrlanadi. Agarda zavoda ketirilgan lavlagilarni sifati past bo'lgan xollarda sovuq defekasiyadan foydalanish yaxshi samara beradi, chunki sharbatdagi rang beruvchi moddalar miqdori pasayadi, oqsilli va pektinli moddalar tarqalishi qaynoq defekasiyanikiga nisbatan sezilarli pasayadi.

Dastlabki defekasiyani vazifasi nafaqat kolloid dispersli moddalarni chuktitirish, YuMB hosil kilish, bundan tashqari hosil bo'lgan cho'kmalarni yuqori haroratli, ishqorli va asosiy defekasiyadagi kalsiy ionlariga bardosh beradigan chukmalar hosil qilishdan iborat.

Saxaroza-oxak-suv tizimidagi kimyoviy muvozanati. Defekasiya davridagi jarayonni yaxshi tushunish uchun saxaroza-oxak-suv tizimidagi harorat va komponentlar o'rtasidagi bog'lanishlarni kimyoviy muvozanatini ko'rib chiqamiz. Diffuziya sharbatidagi qandmaslar tizimini muvozanat holatiga deyarli ta'sir ko'rsatmaydi shuning uchun ular e'tiborga olinmaydi. Diffuziya sharbatini aralashmalardan tozalashda oxakni erishi katta ahamiyatga ega. Sharbatdagi erigan oxak miqdori qancha ko'p bo'lsa undagi kechayotgan kimyoviy reaksiya faolligi shuncha tez bo'ladi.

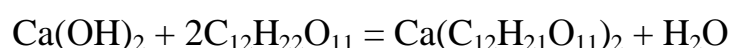
10-jadvalda CaO (oxak suti)ni suv va toza shakarli eritmalarda haroratni o'zgarishi bilan erishi ko'rsatilgan.

9-jadval

Saxarozani eritmadagi miqdori %	Oxakni har-xil haroratdagi °C erishi (% hisobida).								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0,130	0,124	0,114	0,107	0,097	0,088	0,076	0,068	0,067
5	0,642	0,508	0,389	0,268	0,207	0,172	0,131	0,109	0,092
10	1,455	1,163	0,925	0,725	0,528	0,376	0,272	0,185	0,110
15	2,310	2,632	1,923	1,440	1,052	0,723	0,516	0,300	0,164
20	4,450	3,581	2,917	2,258	1,680	1,174	0,728	0,523	0,360

Suvda oxak yaxshi erimaydi. Haroratni ko'tarilishi bilan oxakni suvdagi erishi pasayadi, bunga sabab uni erishi bilan 11,74 kJ/(g.mol) miqdorda issiqlik ajralib (Le Shatel ye prinsipiga ko'ra, issiqlik ko'tarilishi bilan) oxakni erishi pasayadi.

Shakarli eritmalarda oxak erishini katta qismi undagi polisaharid kalsiylarni hosil bo'lishiga bog'liq bo'lib, unda bir ion kalsiyga ikki molekula saxarozani qoldig'i to'g'ri keladi.



Eritmada

polisaxarid

↓↑

kalsiy

Ca(OH)₂

cho'kmada

Saxarat kalsiyni hosil bo'lishida erigan saxarozani sezilarsiz qismi qatnashadi.

Misol: 10 % li saxaroza eritmasida 80 S° haroratda 0,185 % CaO eriydi. Agarda bu reaksiyada barcha saxaroza qatnashganda edi, unda uni molekulyar massasi 342 va kalsiy oksidi ekvivalenti 28 (CaO ikkiga bo'lingan molekulyar og'irligi) e'tiborga olinsa (10.28)/342=0,82 CaO, erigan bo'lib bu 4,4 marta ko'p tashkil etadi.

Bu misol va stexiometrik tenglamadan ko'rinib turibdiki, polisaxarat kalsiyni hosil bo'lish reaksiyasi to'liq bormaydi (hamma saxaroza sarflanmaydi), bunga sabab u qaytar reaksiya bo'lib: polisaxarat kalsiy suvni biriktirib oson gidrolizlanib yana gidrooksid kalsiy va saxarozaga aylanadi. Shuning uchun eritmada hamisha gidrooksid kalsiy, saxaroza, saxaratlar va suv aralashmalari qatnashadi. Ularni har bittasini miqdori ularga ta'luqli bo'lgan og'irligi va haroratga bog'liq. Harorat ko'tarilishi bilan saxarat kalsiyni gidrolizlanishi kuchayadi va $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hosil bo'lib, uni ortiqchasi cho'kishi natijada $\text{Ca}(\text{OH})_2$ erishi pasayadi. Shu singari jarayon eritmadagi saxaroza konsentrasiyasi kamayishida ham kuzatiladi.

Shuning «saxaroza-oxak-suv» tizimda cho'kmadagi va eritmadagi gidrooksid kalsiy, bundan tashqari saxarat kalsiy va uni gidroliz mahsulotlari saxaroza, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ orasida muvozanat siljish bo'lib turadi.

Defekasiyada faqat saxaratlar tarkibida birikmagan erkin xoldagi oxak faol harakatda bo'ladi. Shuning uchun eritmalarda faol va jamlangan ishqorlarga bo'linadi. Faol ishqor bu eritmadagi erkin oxakka, ya'ni toza suvdagi erigan miqdoriga aytiladi. Jamlangan ishqor esa eritmadagi erkin va saxaratlar ko'rinishidagi oxaklarga aytiladi.

Odatda oxak bilan to'yintirilgan eritmalarda saxarozani miqdoridan qat'iy nazar pH (20 °C da 12,2-12,3) o'zgarishsiz qoladi. Oxakni erishi uni qanday ko'rinishda: oksid kalsiy, gidrooksid kalsiy yoki oxak suti (5-jadval) erishiga bog'liq.

Oxak toshni kuydirish natijasida olingan, so'ndirilmagan oxak g'ovak tuzilishga ega bo'ladi, yuqori despersli, oxak sutida boshqalarga nisbatan yirik zarrachalar ko'p bo'ladi (shuning uchun kalsiy oksidining boshqa shakldagilarga nisbatan eruvchanlik xususiyati yuqori), girooksid kalsiy zarrachalari esa o'rta xolda uchraydi. Shuning uchun cho'kmalardagi zarrachalar o'lchami kattalashgani sari oxakni eruvchanligi yuza tortuvchanligining pasayishi natijasida kamayadi.

Oxak eruvchanligini cho'kmalar o'lchamiga ta'siri

Oxakni eritmaga qo'shilishdan oldingi shakli	10 % li, °C haroratdagi saxaroza eritmasida oxakni eruvchanligi (% hisobida)								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
CaO	2,563	2,186	1,378	1,095	0,760	0,540	0,396	0,281	0,182
Ca(OH) ₂	2,223	1,772	1,163	0,903	0,655	0,406	0,303	0,216	0,134
Oxak suti	1,455	1,163	0,925	0,725	0,528	0,376	0,272	0,185	0,110

Yangi tayyorlangan oxak sutida, oxak zarrachalari o'lchami eskisirikiga qaraganda kichik bo'ladi, shuning uchun ularni eritmaga o'tishi tezroq bo'ladi.

Odatda yangi kuydirilgan oxakdan tayyorlangan oxak suti bilan gidroksid kalsiyni eruvchanligi bir xil.

Oxakni maksimal eruvchanligi uni suv bilan aralashtirilgandan keyingi 5-10 daqiqa davomida kuzatiladi. Aralashmani uzoq vaqt aralashtirilishi uni qayta kristallash holatiga, ya'ni kichik kristallar erib, kattalari ular hisobiga o'sishiga olib keladi, hamda zarrachalar yiriklashib eruvchanligi pasayadi. Ammo bu jarayon sezilarli darajada sekin boradi.

Agarda oxakni dastlab masalan 40 °C va so'ngra 80 °C gacha qizdirilganda eritilsa, oxakni erishi eritmani birdaniga 80 °C gacha qizdirilgandagiga nisbatan ko'proq eriydi. Bunga sabab oxakli eritmani 40 dan 80 °C gacha qizdirilganida oxakni erishi pasayishiga qaramasdan uni ortiqchasi cho'kmaga qisman cho'kadi, ya'ni qayta to'yingan eritma hosil bo'ladi.

Shuning uchun oxakli sutni 85-90 °C gacha qizdirilgan diffuziya sharbatiga qo'shib qaynoq asosiy defekasiya o'tkazilsa, eritmada 0,2 % ga yaqin CaO tutib qolinadi. Aksincha defekasiya sovuq-qaynoq, ya'ni oxakli sut dastlab sharbatni 40-45 °C gacha, so'ngra 85-90 °C gacha qizdirilganiga qo'shilsa eritmadagi erigan oxakni miqdori 2-3 marta ko'p bo'ladi.

Qandmas moddalarni cho'ktirish va koagulyatsiyalash. Bu reaksiyalari asosan kalsiy ionlari ta'siri ostida kechadi. Bizga ma'lumki, diffuziya sharbatini ba'zi

moddalari va birinchi navbatda oqsil moddalarini o'z ichiga oluvchi yuqori molekulari birikmalarni koagulyasiyasi ikki optimal zonasiga ega:

- birinchisi nordon muhitda pH 3,5-4,5
- ikkinchisi ishqoriy muhitda, ya'ni pH 10,8-11,6 ga bo'ladi.

Nordon muhitda yuqori molekular birikmasi (YuMB) kompleksi oqsillarni izoelektirik nuqtasidagi zaryadlarini neytralizatsiyalash natijasida koagulatsiyalaydi. Neytralizatsiyalangan zarrachalar bir-biriga yaqinlashishi natijasida vodorod bog'lari yordamida yirik agregatlar hosil bo'ladi.

Ishqoriy muhitda diffuziya sharbatidagi oqsillarda izoelektrik nuqta yo'q. Ular amfoter birikmalar bo'lganligi uchun ionlash natijasida faqat manfiy zaryadlangan karboksil guruhlarga ega. Amin guruhlari ionlash shunday to'sib qo'yilganki bunda oqsil molekulasini R- $\text{CHNH}_2\text{-COO}^-$ ko'rinishdagi anioniga aylanadi. Oqsilni bu anioni ishqoriy muhitda kalsiy ionlari bilan reaksiyaga kirishib erimaydigan birikmalar hosil qiladi. pH optimal ko'rsatkichdan ortib kesa cho'kmalarni qisman parchalanishi kuzatilib koagulyasiya reaksiyasi qaytar reaksiyaga aylanadi.

P.M. Silin (1978 yil) dastlabki defekatsiya nazariyasini jadallashtirib shunday xulosaga keldiki, bunda oz miqdordagi oxakni qo'shilishi bilan shakarsiz moddalarni to'liq cho'ktirib bo'lmaydi, sababi cho'ktiruvchi kalsiy ionlari kam, bundan tashqari gidrooksid ionlari konsentratsiyasi ham kam bo'lganli tufayli cho'ktirilayotgan tuzlar yengil gidrolizlanadi. Boshqa tomondan qaralganda oxak miqdori haddan tashqari ortib ketishi va pH ko'tarilishi bilan qandmaslarni cho'kishi kam bo'ladi, sababi ishqor saxaroza qatnashishida cho'ktirilayotgan qandmaslarni peptizatsiya (peptid bog'larni gidrolizi) laydi, ya'ni parchalaydi.

Bu optimal sharoitda sharbatdagi oxak miqdori undagi shakarsiz moddalarni cho'ktirish uchun yetarli, ammo ularni peptidlash uchun yetarli emas. Agarda eritmada saxaroza qatnashmasa qandmaslarni koagulyasiyasi va optimum nuqta bo'lmaydi.

Shunday qilib: dastlabki defekatsiyada optimal pH nafaqat kolloid dispersli moddalar, bundan tashqari barcha cho'ktirilayotgan kalsiyli birikma xossalari bog'liq bo'ladi.

Shuning uchun dastlabki defekasiya sharoitida pH-ni aniq optimal chegarasi bo'lmaydi, shunday qilib diffuziya sharbatidagi qandmaslar tarkibiga bog'liq xolda, muhitning sharoiti, shu bilan birga harorat va jarayon davomiyligiga bog'liq xolda, kolloid dispersli moddalar uchun optimal zona pH 10,8 dan 11,6 oralig'ida bo'ladi.

Bu holat L.P.Reva va G.A.Simaxina ishlarida tasdiqlangan bo'lib, bunda ishqorli muhitda diffuziya sharbatidagi oqsillarni cho'ktirishdagi pH optimumi 10,9-11,5 bo'lganda, lavlagi sharbatini pH optimumi 11,5-11,6 ga teng. Bu esa yana bir marta shuni ko'rsatadiki, sharbatni dastlabki defekasiyasi uchun pH 11 optimum hisoblanmaydi, negaki past haroratlarda 14-16 % gacha, haroratlar (60-80 °C) bo'lganida esa 8-10 % gacha, oqsil cho'kmasdan qoladi.

Yuqorida o'qtirib o'tilganidek, kolloid dispersli moddalar qaytar reaksiya bo'lganligi sababli va pH 12,-12,3 (asosiy defekasiya) gacha ko'tarilsa ular peptidlashga uchraydi. Ammo peptidlash tezligi katta emasligi tufayli, yaxshi o'tkazilgan koagulyatsiyadan keyin cho'kma ma'lum darajada peptidlashga chidamli bo'ladi. Peptidlashga yuqori disperli, ammo kichik yuza maydoniga ega bo'lgan cho'kmalar uchraydi. Koagulyasiya optimumini aniqlash mezoni sharbatni dastlabki defekasiyadagi optimal pH ko'rsatkichi kaogulyantlarni maksimal darajada cho'ktirilishi tezligi bilan isbotlanadi. Dastlabki defekasiyada kolloid dispersli moddalar optimumini nazorat qilish sharbatga qo'shiladigan oxak miqdoriga qarab emas, balki pH ko'rsatkichiga qarab olib borish maqsadga muvofiq hisoblanadi, bunga sabab qayta ishlashga keltirilgan xom – ashyolar sifatida, dastlabki defekasiyada qo'shiladigan oxak miqdori lavlagi og'irligiga qarab 0,15 dan 0,3 % gacha sarflanishi mumkin.

Ishlab chiqarishdagi olinayotgan diffuziya sharbati tarkibidagi qandmaslar miqdori har-hil bo'ladi bu esa har qaysi shakar zavodidagi o'tkazilayotgan dastlabki defekasiyada pH ni optimal ko'rsatkichini tizimli nazoratda bo'lishi shart. Dastlabki defekasiyani optimal pH da o'tkazilishi koagulyantlar peptidlash va qandmaslarni parchalanish darajasini minimumini ta'minlab, umumiy tozalash samarasini oshiradi. Bunda eritmadagi kolloid dispersli moddalar va (YuMB)ni 4/5 qismi cho'kmaga

o'tadi, bu esa sharbatni tozalashdagi chiqariladigan barcha qandmaslarni 30-40 % ga teng.

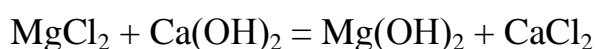
Kalsiyli tuzlarni cho'kishi va kislotalarning neytrallashi. Kalsiy ionlari ba'zi bir kislotalar (shavel, limon, oksilimon, olma va x.k.) anionlari bilan aloqada bo'lib cho'kmaga tushuvchi kuchsiz eruvchan kalsiyli tuzlarni hosil qiladi.

Diffuziya sharbatida shavel, limon, olma, vino kislotalari ko'proq uchraydi, ularni sharbatdagi umumiy miqdori anionlarni 50% dan ortig'ini tashkil etadi.

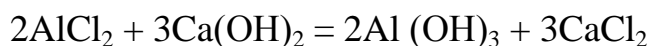
Eng ko'p cho'kadigan shavel kislotasi hisoblanadi, dastlabki defekasiyada eritma tarkibida 13 % shavil, 25 % limon kislotalari qoladi. Boshqa azosiz organik kislotalar, bundan tashqari aminokislotalar, betain eritma tarkibida qoladi. Mineral kislotalardan to'liq fosfor va qisman sulfat (PO_4^{3-} , SO_4^{2-}) kislotalar anionlar cho'kadi.

Ishqor konsentratsiyasi yuqori bo'lib saxaroza qatnashganda kalsiy tuzlari eruvchanligi sezilarsiz yuqori bo'ladi, shuning uchun defekasiyani ikkala bosqichda cho'ktiriladigan kislotalar anionlarini yarmigina cho'kadi. Ularni to'liqroq chiqarilishi saturatsiya jarayonida, pH ni pasaytirilishi bilan: I-saturatsiyada karbonat kalsiy anionlari yordamida adsorbsiya va kalsiy kationlarini CaCO_3 ko'rinishida cho'ktirish natijasida amalga oshiriladi.

Kalsiy ionlaridan tashqari, cho'ktirish jarayonida sharbat tarkibida oz miqdorda uchraydigan magniy, alyuminiy, va temir kationlarini cho'ktiruvchi gidroksil ionlar ham qatnashadi.



cho'kmada



cho'kmada

Cho'ktirish reaksiyasi dastlabki defekasiyada to'liq tugallanmasdan asosiy ham defekasiyada davom etadi.

Bu jarayonlardagi reaksiyalarni qanday o'tishi, ulardagi pH ni optimal ko'rsatkichiga qanday erishilganligi katta ahamiyatga ega emas.

Sharbatni pH-ni sekin-asta oshirib borilishi, ya'ni dastlabki ilg'or defekasiyada o'tqazilishi undagi turli guruhdagi moddalarni kaogulasiya va cho'ktirish optimumlari har-hil bo'lganligi sababli moddalarni koagulyasiya va cho'ktirish jarayonlari samaradorligini yuqori bo'lishiga sharoit yaratishi ham nazariy, ham amaliyotda tasdiqlangan.

Eksperimentlar shuni ko'rsatdiki, ilg'or defekasiyani metastabil zonasida hosil bo'lgan cho'kmalar keyingi zonalarda uchun asos bo'lib xizmat qiladi, ya'ni cho'kmalar bir biri bilan birikishib kattalashib boradi va shu bilan bir paytning o'zida yana yangi cho'kmalarni paydo bo'lishi davom etadi.

Ilg'or dastlabki defekasiyada esa kaogulasiya birdaniga bo'lib o'tadi natijada hosil bo'lgan zarrachalar har-xil o'lchamli bo'lishi bilan birga yumshoq bir xil bo'lmagan kaogulyantlar hosil bo'ladi.

Progressiv dastlabki defekasiyani o'tkazish paytida kolloid dispersli moddalar uchun pH-ni stabilizasion laxzani aniqlash katta ahamiyatga, bu ega sharbatni yoki I-II saturasiya suspenziyalarini sharbatga qo'shish vaqtini ko'rsatadi.

K.P. Zaharov va xodimlari kuzatuv natijalariga qaraganda diffuziya sharbati past sifatli bo'lganda pH 7,5-8 bo'lsa yuqori sifatli bo'lganda esa pH 10 bo'lsa defekasiya jarayoni yaxshi o'tadi. Stabilizasion samara paytida kaogulasiya markazlarini kiritilishi shakarsiz moddalarni to'liq kaoguliyasini o'tkazishda va I-saturasiya uchun yaxshi sedimentasiya-filtrasiya xossalari ega bo'lgan sharbat olish imkonini beradi.

Dastlabki defekasiya davrida uning tarkibiga qisman (oxakni karbonizasiya darajasi 40-50 %) saturasiyalangan sharbat qo'shilishi yuqori samarali berib, undagi jarayon muddatini qisqartiradi.

Optimal dastlabki defekasiya. Defekasiya 85-90 °S da lavlagi massasiga nisbatan 100-150 % normal saturasiyalangan I-saturasiya sharbati va lavlagi

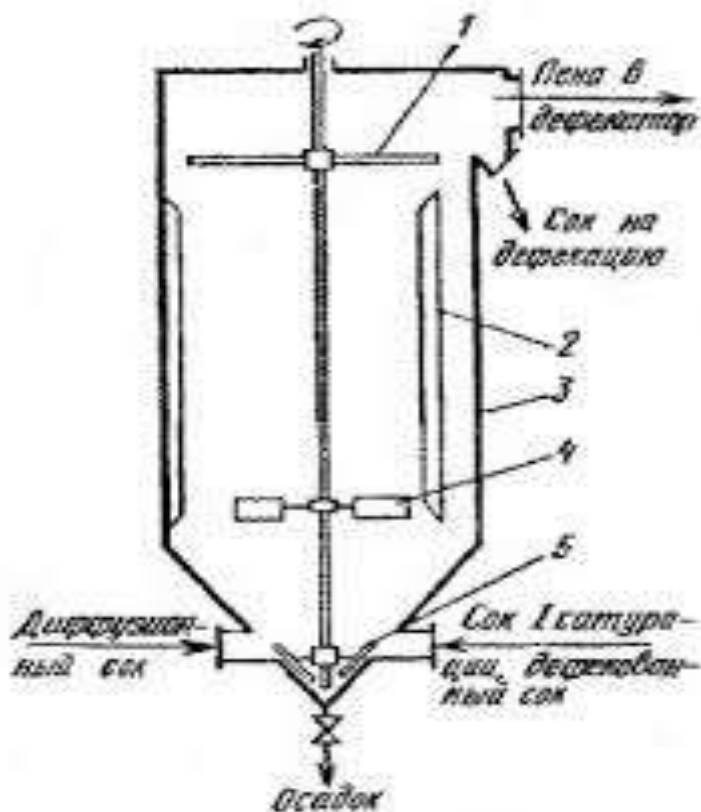
massasiga nisbatan 15-30 % defekasiya sharbati bilan o'tqaziladi. Sharbatlarni aralashtirish natijasida oldindan laboratoriyada aniqlangan pH-optimal ko'rsatgichiga yetkaziladi.

Diffuziya sharbatiga filtrlanmagan I-saturasiya sharbatini qaytarilishi bilan sharbat tarkibiga musbat zaryadlangan CaCO_3 zarrachalari qo'shilib, manfiy zaryadlangan qandmaslar (oqsil, pektin va kolloid moddalar) uchun koagulyatsiya sentrlari hosil qiladi. So'ngra, saturasiya jarayonida hosil bo'lgan kagulometrlarda CaCO_3 kristallanadi va, shu tartibda organik shakarsiz moddalar karbonat kalsiy kristallari ichiga joylashib qolishi natijasida cho'kmani filtrasion xsusiyatlari yaxshilanadi.

Optimal dastlabki defekasiyani vertikal dastlabdefekatorlarda o'tkaziladi 31-rasm. Dastlabki defekasiyaga I- saturasiya sharbati qanchalik ko'p qaytarilsa, shuncha ko'p katta va tez cho'kadigan zarrachalar hosil bo'ladi. Ammo I-saturasiya sharbatini ko'p miqdorda qaytarilishi tozalangan sharbatni termoturg'unligi va sifatini pasayishiga olib keladi. Bu quyidagicha tushuntiriladi, yuqori haroratlarda qizdirilgan sharbat uzoq vaqt davomida o'ralgan shakl bo'yicha aylanib turishi natijasida saxaroza va qandmaslarni katta miqdorda parchalanishiga olib keladi.

Agarda, diffuziya sharbatini tozalash sxemasida I-saturasiya sharbati uchun cho'ktirgichlar qo'yilgan bo'lsa, unda dastlabki defekasiya filtrlanmagan I-saturasiya sharbati qaytariladi. Cho'ktirgichlarni yaproqli fitrlarga almashtirilishi dastlabki defekasiyaga quyiltirilgan I-saturasiya sharbatini qaytarilishni ta'minlaydi.

Ba'zi bir cho'ktirgichlari yaxshi ishlaydigan zavodlar dastlabki defekasiyaga I-saturasiya sharbati o'rniga o'rniga quyiltirilgan sharbatni taxminan yarmini qaytaradi.



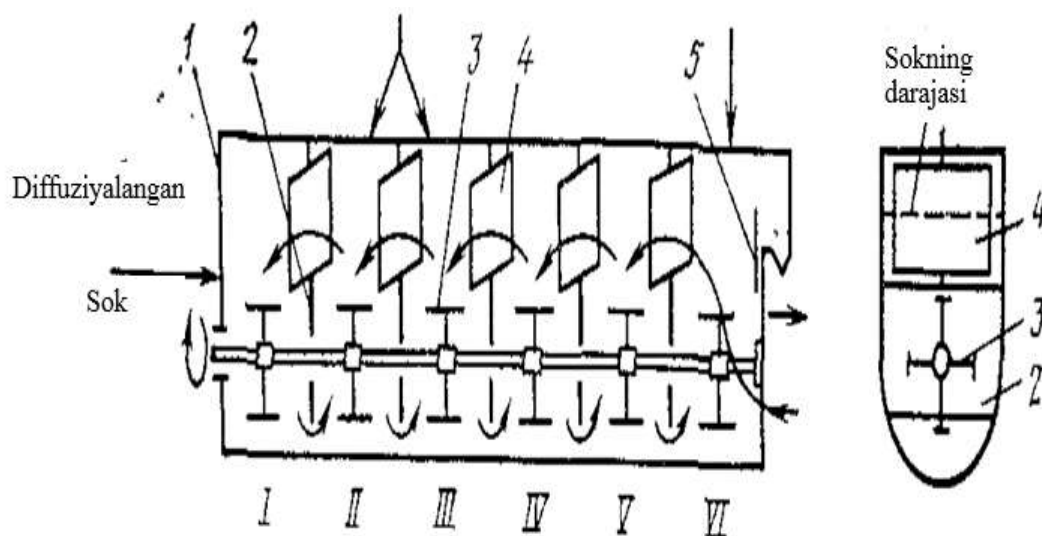
31-rasm. Vertikal defekator.

1 – ko’pik chiqaruvchi, 2 –nazorat parragi, 3 – korpus silindiri, 4 – parrakli aralashtirgich, 5 – aralashtirgich.

Diffuziya sharbati, I-saturasiya va defikasiya sharbati dastlab defekatorni silindirsimon 3-chi korpusini pastki qismiga bo’lak-bo’lak quvurlardan uzatilib, bundan tashqari bu yerda, 4-chi parrakli aralashtirgich, ko’pikni uloqtiruvchi 1 va cho’kmani loyqalantirib turuvchi 5-chi arlashtirgichlar mavjud. Sharbatni aylana harakatini konturparrak 2-yordamida to’xtatib turiladi. Defekasiyalangan sharbat asosiy defekasiyaga tukib beruvchi quticha orqali uzatiladi.

Jadal dastlabki defekasiya. Dastlabki defekasiyada bir biridan sezilarli darajada farq qiladigan turli ko’rsatkichli pH-ga ega bo’lgan sharbatlarni araltirilishi, kolloid moddalarni cho’ktirish samarasini pasayishiga olib keladi. Shuning uchun ko’pgina zavodlarda jadal (progressiv) defekasiyadan foydalaniladi, bunda oxak uzatish tezligi shunday bo’ladiki tuyintirilish natijasida yangi kaogulyasiya zarrachalari hosil bo’lmasdan eskilari sekinlik bilan yiriklashib borsin, bu esa o’z navbvtida yirik zarrachali cho’kmalarni paydo bo’lishiga yordam beradi.

Jadal defekasiyada, optimal defekasiyadagi singari muhitni rN-ni doimiy kuzatib turish talab etilmaydi, shuning uchun dastlab defekatorga oxakni muhitni optimal pH-ga yetkazish miqdoriga nisbatan 20-30 % ko'p qo'shiladi. Jadal dastlabki defekasiyani gorizantal, seksiyalari to'siqlar bilan ajratilgan dastlab defekatorda o'qziladi (32- rasm).



32-rasm. Jadal dastlab defekasiya uskunasi.

1-korpus, 2 – ko'ndalang to'siqlar, 3 – aralshtiruvchi parraklar, 4 – sheber, 5 – boshqaruvchi to'siqlar.

Diffuziya sharbati apparatni I-seksiyasiga kelib tushadi, oxak suti esa dozator yordamida defekasiya sharbatini optimal pH-ga yetkazguncha VI-seksiyaga uzatiladi. Apparat korpusidagi va 4-chi sheberlar orasidagi mavjud bo'lgan tirqishlar orqali ishqorlangan sharbat keyingi seksiyalar, ya'ni diffuziya sharbati oqimiga qarab harakatlanadi. Sharbatni ishqorligi birinchidan oxirgi seksiyagacha bir tekisda o'sib boradi. Seksiyadan seksiyaga qaytariladigan sharbat miqdori aralashtirgichlarni aylanish chastotalari va apparat korpusi bilan 4-sheberlar orasidagi tirqishlar o'lchami shunday boshqariladiki, bunda seksiyalardagi sharbatni pH quyidagicha o'zgarib boradi.

Difekator seksiyalarida diffuziya sharbatining pH o'sib borishi

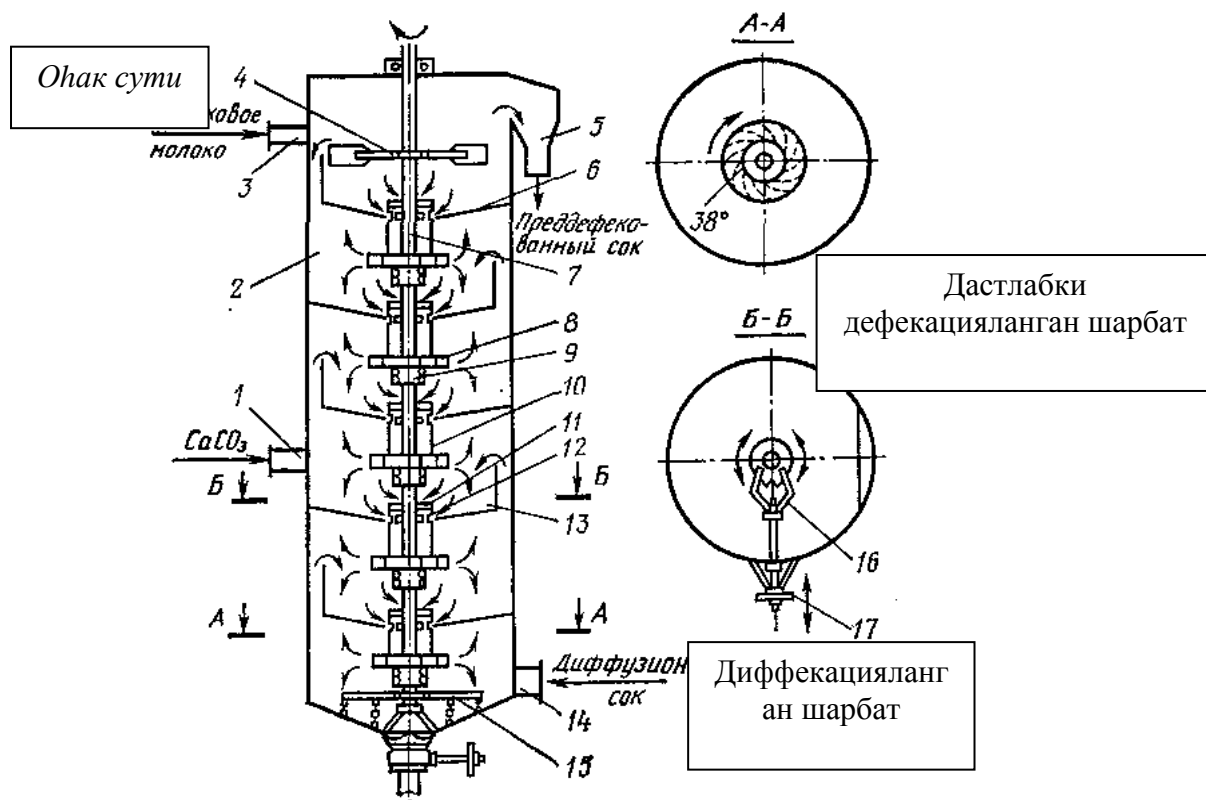
Seksiya	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>
pH	7,0-7,2	7,8-8,0	8,6-8,8	9,4-9,6	10,2-10,4	10,8-11,6

Birinchi seksiyalarda sharbatdagi kolloid zarrachalarni mo'tadillashtirish zonalari uchun kerak bo'ladigan gidroksil ionlari konsentratsiyasi oxirgi seksiyalarga qaraganda sekin ortib boradi. Bu zonada ularni massovoy kogluyasiyasiga ko'maklashuvchi, pH – ni ma'lum kursatkichlarida lavlagini texnologik sifatiga bog'liq bo'lgan, kolloid zarrachalar metastabil (turg'un bo'lmagan) fazadan – (stabilizatsiyalangan kul hosil bo'ladi) «eskradi» fazaga o'tadi. Sharbatni mutadil zonasiga (dastlab defekatorni II yoki III seksiyalarida) kiritilishi kaogulyasiya markazlari - karbonat kalsiy kristallari (I-chi saturasiya sharbati bilan, quyultirilgan I-chi saturasiya sharbati suspenziyasi) va kolloid zarrachalari, kristallar sirtiga kauglomeratlar hosil qilib yengil cho'kishiga ko'maklashadi.

Kolloid zarrachalarni metastabil fazadagi pH-ni optimal ko'rsatkichi har-bir partiyadagi qayta ishlanayotgan lavlagi uchun zavod laboratoriyasida aniqlanadi. Ilg'or defekatsiyani samarali o'tkazishni asosiy talablaridan biri, sharbat oqimi harakatni bir tekisda bo'lishini ta'minlash.

Sharbat oqimini mo'tadillashtirish maqsadida dastlab defekator ustiga buferli idish joylashtirish va sharbatni o'z oqimi bilan kelib turishi orqali erishish mumkin. Bu esa uz navbatida past sifatli lavlagilarni qayta ishlashda dastlab defekatorida kuzatiladigan ko'pirish holati oldini olishga yordam beradi.

Gorizantal dastlab defekator ishlab chiqarishda sezilarli darajada katta maydonini egallaydi, va uni boshqa uskunalar bilan moslashishi qiyin. Shuning uchun ishlab chiqarishda ko'proq vertikal dastlab defekatordan foydalaniladi. 33rasmda Kiev Davlat Oziq-Ovqat Texnologiyalari Institutida yaratilgan vertikal dastlab defekator ko'rsatilgan.



33-rasm. Vertikal seksiyali dastlab defekasiya uskunasi.

1,3, 5, 14 – potrubkalar, 2 – korpusni pastki qismi, 4 – aralashtirgich, 6 – to’siqlar, 7 – pastki val, 8 – trubinalar, 9 – stupisa, 10 – silindrlar, 11 – zaslonka, 12 – yarim qayrilgan kurak, 13 – vertikal devor, 15 – parrak, 16,17 – boshqaruv tayaga va maxovigi.

Diffuziya sharbati 14 quvurcha orqali 6, olti seksiyalarga (I-VI, pastdan yuqoriga qarab) konusli to’siqlar bilan ajratilgan 2 korpusni pastki qismiga uzatiladi, I-seksiya to’lgandan keyin sharbat konusli to’siqlardagi tirqishlar orqali ikkinchi seksiyaga, u yerdan III ga, III-dan IV-ga va h.q. o’tadi. Sharbat 5 quvurcha orqali chiqariladi. Sharbatni pastdan yuqoriga qarab harakatlanishini, ilonizi tirqishlar orqali bajarilishi, sharbatni harakatlanish masofasini uzaytiradi va uni ko’ndalang harakatiga tusqinlik qiladi. Oxirgi (yuqorigi) seksiyaga 3 quvurcha orqali oxak suti (sharbat pH – ni 10,8-11,6 oralig’ida ushlab turish uchun kerakli miqdorda) uzatiladi, 1 quvurcha orqali esa saturasiya cho’kmasi beriladi. Ishqorlangan sharbatni yuqori seksiyadan pastki seksiyalarga ketma-ket qaytarish, 7 valda 9 stupisalar yordamida beshta ikkita pastki yarimdisk va ikkita yuqorgi yarim halqa ko’rinishidagi 12 yarimegilgan belkurakcha bilan biriktirilgan 8 turbinkalar orqali

bajariladi. Apparatni markaziy qismida val bilan konusli to'siqlarga 10 silindrlar qotirilgan, ularni tepa qismidagi segment ko'rinishidagi zaslonkalar 16 tyagalar va 17 maxovik yordamida boshqariladi. Konusli to'siqlar 6 bilan 10 silindrlar biriktirilgan joyda mexanik aralashmalar va qumlarni tushirish uchun 12 tirqish qoldirilgan. Konusli to'siq sharbatlar oqimi aralashib ketmasligi uchun 13 vertikal devor joylashtirilgan. Apparatni pastki qismida cho'kmani 15 zanjirli parrak, yuqori qismida esa oxak suti bilan sharbatni aralashtirib turuvchi 4 aralashtirgichlar mavjud.

Boshqaruv moslamasidagi 11 zaslonkalar ochilganida 8 turbinkalar va 10 silindr yordamida sharbatni bir qismi VI seksiyadan V seksiyaga qaytariladi. Natijada V seksiyadagi sharbatni pH IV seksiyaniqiga nisbatan ko'tariladi. Gorizantal va vertikal apparatlarda progressiv dastlabki defekasiyani o'tkazishdagi sharbatni tozalash samaradorligi 9-12 % tashkil etadi.

DIFFUZION SHARBATNI ASOSIY DEFEKASIYALASH.

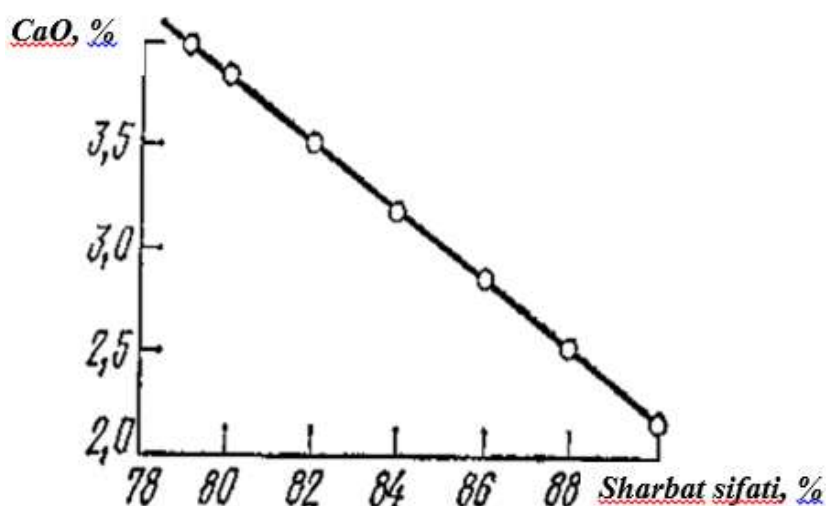
Dastlabki defekasiya jarayoni tugashi bilanoq filtrlanmasdan o'tqaziladi. Bu yerda ham sovuq, issiq va qaynoq asosiy defekasiya o'tqaziladi, ya'ni sharbat oxak suti bilan 50 dan past, 50-60 va 85-90 °S haroratlarda qayta ishlanadi.

Dastlabki defekasiyada, gidrooksil va kalsiy ionlari ta'siri ostida, diffuziya sharbatidagi kislotalar, kaogulyasiya va kolloid dispersli moddalarni cho'ktirish, bundan tashqari fosforli, shavel, limon, oksilimon, olma, sirka, vino kislotalari anionlarning katta qismi va magniy, alyumeniy, temir tuzlari kationlari neytralizatsiyasi to'liq tugatiladi. Ammo diffuziya sharbatidagi bir qator organik shakarsiz moddalarni parchalanishi gidrooksilioni konsentratsiyasi yetishmasligi sababli endigina boshlanib, ularni tugallanishi uchun uzoq vaqt, yuqori harorat va pH talab etiladi.

Agarda sharbatni tozalash bo'limida parchalanish reaksiyasi tugatilmasa, unda, texnologik sxemani keyingi bosqichlarida davom etib shakar va qiyomni sifatini pasaytiradi. Asosiy defekasiyaning vazifasi amid kislotalarini, ammoniy tuzlarini, redusiyalovchi (kichraytirish) moddalarni, moylarning sovunlanishini parchalash,

kislotalar anionlarini oxirigacha cho'ktirish, bundan tashqari I- saturasiyaga zarur bo'lgan CaCO_3 uchun oxakning ortiqchasi bilan ta'minlashdan iborat.

34-rasmda diffuziya sharbatini tozalash uchun uni yuqori sifatligiga qarab sobiq VNIISP (Vsesoyuzniy nauchno-issledovatel'skiy institut saharney promo'shlennosti) ning tavsiyasiga ko'ra qo'shiladigan oxakni miqdor sarfini optimal kattaliklari keltirilgan.



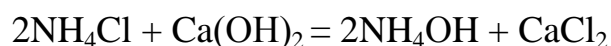
34-rasm. Oxakni optimal sarfi.

Oxakni ishlab chiqarishni ma'lum bosqichlardagi ishlatilishi quyidagicha taqsimlanadi: dastlab defekasiya va asosiy defekasiyaning sovuq o'tqazilishida 70-80 %, II-saturasiya oldidagi defekasiyada 20-30 %. Sharbatni tozalash kombinatsiya sxemasida, sovuq-qaynoq defekasiyada o'tqazilsa uni qaynoq pog'onasida oxak qo'shilmaydi.

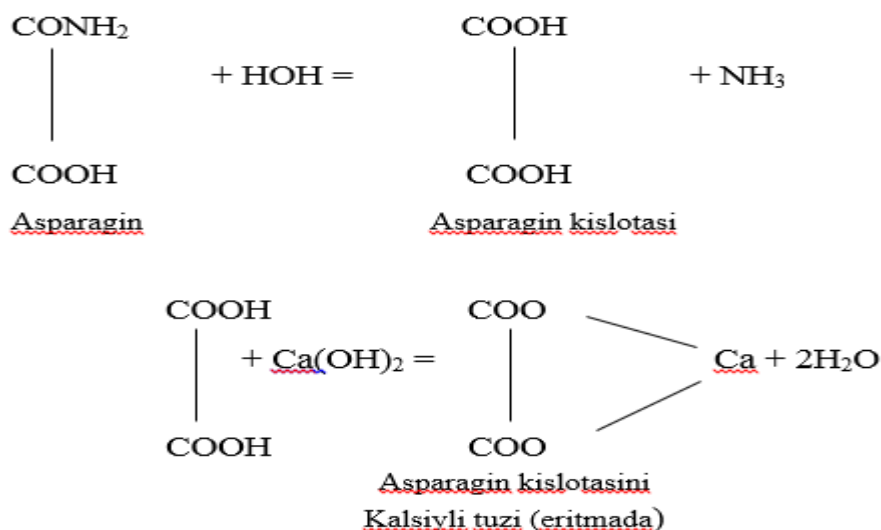
Birinchi saturasiyaga oxak I saturasiya sharbatini filtrlanish xususiyatlarini yaxshilash zarurligidagina qo'shiladi. Oxak miqdori sarfini II-chi saturasiyani oldin defekasiyasida oxakning umumiy miqdoriga nisbatan 30 % dan oshsa, unda tozalangan sharbatni va qiyomni texnologik ko'rsatkichlarini pasayishiga olib keladi.

Asosiy defekasiyadagi kimyoviy reaksiyalar. Asosiy defekasiyada diffuziya sharbatidagi organik qandmaslarni parchalanishi oxakni yuqori konsentratsiyali gidroksil ionlari ta'sirida bo'ladi.

Ammoniya tuzlari, masalan NH_4Cl , parchalanishida ammiak ajraladi, eritmada esa ekvivalent massadagi kalsiy tuzi qoladi:



Amid kislotalari (aspargin, glutamin, oksiamin kislotasi, allantoin) parchalanishi natijasida, ammiak ajraladi eritmada esa saxarozani yo'qolishini oshiruvchi va kristallanishiga xalaqit beruvchi kalsiyni eruvchan tuzlari to'planib boradi.



Glutamin bilan ham xuddi shunday reaksiya boradi, faqat u ikki yo'nalishda boradi: birinchi tomondan glutamin-kalsiy tuzlari hosil bo'lsa, boshqa tomondan – siklizasiya va pirrolidonkarbonkalsiy tuzlari hosil bo'ladi.

Gidroksil ionlari ta'sirida glutaminni gidrolizlanish tezligi asparagennikiga nisbatan tez boradi.

Asosiy defekasiyada oksiamin va allatolin kislotalari parchalanishi tugamasdan, ular bug'latish apparatida oksalat kalsiy cho'kmasi hosil bo'lib isitish sirtiga cho'kadi.

Ishqoriy muhitda redusiyalovchi shakarlar tezda parchalanib, organik kislotalarni hosil qiladi. Sobiq VNIISP ni ma'lumotlariga qaraganda, sharbatni tozalash jarayonida, asosan defekasiyada, 100 g lavlagiga nisbatan, redusiyalovchi

moddalar (RM) dan, 1,4-22 mg.ekv organik kislotalar, bundan tashqari (%-larda): 49 sut, 21 sirka, 18 chumoli, 9 glikol, levulin, shakar, glyukon 1 dan hosil bo'ladi.

Diffuziya sharbatidagi redusiyalovchi moddalarni asosiy defekasiyada (oxakni ortiqchasi bilan) chuqurroq parchalanishi asosan harorat va jarayonni davomiyligiga bog'liq. Redusiyalovchi moddalarni 50-85 °C (asosiy defekasiyani sovuq va qaynoq zinalari uchun) haroratda parchalanishi va oxakni CaO qandmaslar massasiga 100 % nisbatan sarflanish miqdori xaqida ma'lumotlar keltirilgan.

Redusiyalovchi moddalarni taxminan 70 % parchalanganda, shuncha invert shakarlar parchalanadi. Ammo oxakni keyingi ta'sirida invert shakarlar redusiyalovchi moddalarga nisbatan tez parchalana boshlaydi, bunga sabab monosaharidlarni parchalanish (rang beruvchi moddalar, al degidlar va boshqa) mahsulotlari ham redusiyalovchi xususiyatga ega va taxlillarda invert shakarlar redusiyalovchi moddalar bilan birga aniqlanadi. Bu moddalarni defekasiya oxirida sharbatdagi miqdori barcha redusiyalovchi moddalar massasiga nisbatan 10 % va undan ko'prog'ni tashkil etadi. Shuning uchun redusiyalovchi moddalar parchalanishi taxminan 92,8 % (12-jadval) bo'lganda, invert shakarlar reaksiyada to'liq sarflangan degan xulosaga kelish mumkin.

Kislotalardan D-arabon, chumoli, glikol, glisirin va eritron kislotalari turlari hosil bo'ladi.

Pektin oxak bilan kislota singari qisqa muddatli kontaktdan keyin yengilfiltrlanuvchan pektinat kalsiy va parchalanmaydigan pektin cho'kmasi hosil qiladi.

Defekasiya davomiyligini haroratga bog'liqligi

Defekasiya davomiyligi, min	Harorat °S, defekasiya jarayonida diffuziya sharbatidagi parchalangan redusiyalovchi moddalarni massasi (sharbat massasiga nisbatan % hisobida).	
	50	85
5	60,0	82,8
10	68,0	92,8
15	72,0	95,6
20	75,2	96,4
30	80,0	98,0
60	88,4	-

Sharbatni asosiy defekasiyaga xos, oxak bilan uzoq muddatli ta`siri ostida, pektin parchalanib metil spirti, sirka va poligalakturon kislotalariga parchalanadi. Metil spirti sharbatni qaynatish paytida uchib ketadi, sirka kislotasi eritmada kalsiy sirka tuzi ko`rinishida qoladi, pektin kislotasi esa qiyin filtrlanadigan shilimshiq pektanat kalsiy cho`kmasini tashkil etadi.

Oqsillar oxak ta`siri ostida qisman parchalanib, eruvchan polipeptidlar aralashmasini hosil qiladi. Asosiy defekasiyada oxak oqsilli, pektinli, va boshqa yuqori molekulali va kolloid moddalar cho`kmasiga salbiy ta`sir ko`rsatib tozalangan sharbat sifatini pasaytiradi, chunki eritmaga o`tgan qandmaslar qiyin filtrlanadigan kalsiy tuzlarini paydo bo`lishi va rang beruvchi moddalarni hosil bo`lishiga sabab bo`ladi.

Redusiyalovchi shakarlarni ishqoriy parchalanish jarayonida hosil bo`ladigan organik kislotalarni barchasi, bundan tashqari ba`zi-bir aminokislotalar va amidlar oxak bilan SaA_2 ko`rinishdagi eriydigan kalsiy tuzlarini beradi, bu yerda A- kislota anioni. Bu tuzlar bilan eritmada redusiyalovchi shakar massasiga nisbatan 60 % gacha CaO bo`ladi.

Yuqori ishqorli defekasiyalangan sharbat tarkibida eritma ko`rinishida

$\text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH va NaOH , saxaroza, CaA_2 -ko`rinishdagi eruvchan kalsiyli tuzlar, va erimagan $\text{Ca}(\text{OH})_2$, shavel, fosfor va boshqa kislotalar (CaX_2 - ko`rinishda

belgilanadi), oqsillar kaogulyanti, pektin moddalari va soponin bo'ladi. Bunday sharbat tarkibini quyidagi sxema bo'yicha tasvirlash mumkin:

Eritmada: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH , NaOH , CaA_2 , saxaroza.

Cho'kmada: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaX_2 , kaogulyant.

Parchalanish reaksiyasini chuqurligi bir qator omillarga, jumladan harorat, va jarayon davomiyligiga bog'liq. Defekasiya sharoitida redusiyalovchi moddalar parchalanib, rang beruvchi moddalarni va organik kislotalar kalsiyli tuzlari poydo bo'lib, bundan tashqari sharbatni sedimentasion xususiyatlariga ham ta'sir ko'rsatadi.

Kombinasiyalangan sovuq-qaynoq defekasiyada shakarsiz moddalar parchalanishini, sharbatni kam bo'yalishi va yuqori issiqlikka bardoshlilikini deyarli to'liq ta'minlaydi. Kaynoq defekasiya uchun optimal muddat 15-20 daqiqani tashkil etadi. Bu paytda tarkibi kam bo'yalgan va kolloid dispersiyali moddalar miqdordagi minimal bo'lgan sharbat olinadi. Bunday defekasiyada redusiyalovchi moddalar deyarli to'liq parchalanib, amidaammiakli azotni taxminan 40 % chiqarib yuboradi. Jarayon muddatini 2-marta oshirilishi oxirgi ko'rsatkichni atigi 3-4 % oshiradi, hamda sharbatni boshqa ko'rsatkichlarini pasaytiradi, ya'ni kalsiyli tuzlar 75-80 % ortadi, sharbatni rangi sezilarli o'zgaradi, peptidli azotlar miqdori oshadi. Shuning uchun defekasiyani birinchi zinasini muddati (sovuq bo'lganda 50 °C) 20-30 min, ikkinchi pog'onasi muddati (qaynoq bo'lganda 85 °C) – 10-15 daqiqa bo'lishi tavsiya etiladi.

Asosiy defekasiya davomiyligi sharbatdagi qandmaslar va qaytariladigan I-saturasiya sharbati miqdoriga qarab boshqariladi. Masalan asosiy defekasiyani sovuq zinasini 50 °C da ushlab turish uchun dastlabki defekasiyaga quyiltirilgan suspenziya qaytarilishi kerak. Filtrlanmagan qaynoq I-saturasiya sharbatini lavlagi massasiga nisbatan 100 % miqdorda qaytarilishi, sovuq zinanadagi defekasiya sharbati temperaturasini 50 °C dan oshirib yuboradi.

Sovuq asosiy defekasiyani harorati 50 °S gacha, davomiyligini 20-30 min o'tqazilishi, I-saturasiya sharbatini filtrasion xossalarini yaxshilab issiqlikka bardoshligini oshiradi.

Asosiy defekasiyani o'tkazish. Asosiy defekasiya vertikal korpusli ko'rinishida bo'lib, u valda qotirilgan parrakli, cho'kmani loyqatib turuvchi aralashtirgichlar va kontur parrakdan tashkil topgan. Sharbat apparatni pastki qismidan sharbat massasiga nisbatan proporsional tartibda oxak suti bilan birga uzatilib, uni yuqori qismidagi quyiluvchi patrubka orqali chiqarib yuboriladi. Asosiy defekasiyani davomiyligi apparatdagi sharbatni sathi o'zgarishiga qarab boshqariladi. Defekator davriy ravishda hosil bo'lgan cho'kmadan pastki qismidagi quvurcha orqali tozalanib turadi. Cho'kma esa dastlab defekatorga yuboriladi.

Diffuzion sharbatini asosiy defekasiyalash, I-saturasiya jarayoni bilan chambarchas bog'liq, shuning uchun saturatorlarni normal ishlashini ta'minlash maqsadida defekasiyalangan sharbatdagi oxak konsentrasiyasini davriy ravishda avtomatik boshqarib boriladi.

Asosiy defekasiyani davomiyligi, harorati va oxak sutini me'yorlash, davriy ravishda zavod laboratoriyasi xodimlari tomonidan, qayta ishlanayotgan lavlagi sifati va sharbat tarkibidagi shakarsiz moddalarni maksimum parchalanishiga bog'liq holda belgilanadi.

Asosiy defekasiyada kondension bo'lmagan (chirigan, sovuq urgan, nami qochgan) lavlagini qayta ishlanishi I-saturasiya sharbatini sedimentasion xossalariga (sharbatni cho'ktirish va filtrlash tezliklariga) negativ ta'sir etadi. Bunday hollarda asosiy defekasiya tozalash sxemasidan chiqarilib dastlab defekasiyalangan sharbat quvur o'tqazuvchilar orqali to'g'ridan-to'g'ri I-saturasiyaga yuborilib kerakli miqdorda oxak suti ko'shiladi. Asosiy defekasiyani tozalash sxemasidan chiqarish sharbatni rangini sezilarli darajada oshiradi, shuning uchun bu usul diffuzion apparatga formalinni qo'shilishi, qo'shiladigan oxak miqdorini oshirilishi va boshqa operatsiyalar yordam bermaganidagina qo'llaniladi.

DIFFUZION SHARBATNI I-SATURASIYALASH.

Tarkibida koagulyant, eritmadagi gidroksil kalsiy va cho'kma bo'lgan defekasiya sharbati uglerod ikki oksidi I saturasiyasiga yuboriladi. Reaksiya natijasida uglerod ikki oksidi bilan gidroksil kalsiy CaCO_3 kristallarini hosil qilib cho'kmaga tushadi. Endigina poydo bo'lgan musbat zaryadlangan karbonat kalsiy yuzasiga eritmadagi manfiy zaryadlangan : aminokislotalar, karbon kislota tuzlari, rang beruvchi moddalar va boshqalar adsorbsiyalanadi.

Bundan shuni kuzatish mumkinki, dastlabki va asosiy defekasiyalarda kimyoviy tozalash kaogulyasiya, cho'ktirish va qandmaslarni parchalash usullari bilan o'tqazilgan bo'lsa, I saturasiyada esa fiziko-kimyoviy tozalash adsorbsiya usulidagi I saturasiyaning asosiy maqsadi hisoblanadi.

Shuning uchun diffuziya sharbatini tozalashda foydalaniladigan oxak dastlabki va asosiy defekasiyada sharoitida qo'llaniladigan kimyoviy faol va saturasiyada qo'llaniladigan fizik faol oxaklarga bo'linadi.

Dastlabki va asosiy defekasiyalardagi qandmaslar cho'kmasi (kaogulyant) g'ovak loysimon ko'rinishda bo'lib sezilarli siqilish darajasiga ega. Bunday cho'kmani filtrlash yordamida ajratish yoki yuvish juda murrakkab hisoblanadi, sababi siqish paytida uning teshiklari va hajmi birdaniga qisqarishi natijasida filtrlanish qarshiligi ortadi. Shakarsiz moddalarni cho'kmalari biror bir serkovak sirtli materialga taqsimlansa ularni yuvish va ajratish ancha yengil kechadi. Shunday material, defekasiya sharbatini saturasiyalash jarayonidagi paydo bo'lgan karbonat kalsiy zarrachalari hisoblanadi.

Dastlabki defekasiyada diffuziya sharbatidagi qandmaslar eritmadagi oxak miqdori ortiqchasi bilan (CaO 0,2-0,3, pH 10,8-11,6) bo'lganidagina cho'kadi. Shuning uchun ularni qayta parchalash natijasida yana eritmaga o'tishi oldini olish maqsadida, I saturasiyani o'tkazish jarayonida ham oxak miqdori ortiqcha bo'lishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bundan ko'rinib turibdiki, saturasiyani ikki zinada o'tkazishdan maqsad, ortiqcha ishqorli muhitda paydo bo'lgan cho'kmalarni ajratib olish zarurligidadir. Odatda I saturasiyani dastlabki defekasiya ishqoriylikida

yakullanadi. Ammo, lavlagi qayta ishlashni real sharoitlariga qarab, I saturasiya sharbati ishqoriyligi berilgan kattaliklardan sezilarli farq qilishi mumkin.

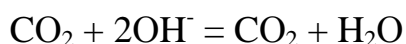
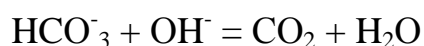
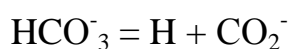
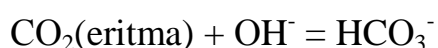
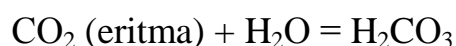
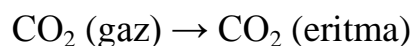
Shunday qilib, I saturasiyani vazifasi, oxak bilan cho'ktirilgan qandmaslarni (dastlab va asosiy defekasiyalardagi cho'kmalarni eritmaga o'tishini minimal darajada saqlab) to'liqroq darajada ajratish, oxak bilan cho'ktirilgan qandmaslar uchun adsorbsiya samarasini maksimal darajaga yetqazish va yaxshi filtrasion, sedimentasion xossalarga ega bo'lgan cho'kmalar hosil qilish.

I saturasiyaning birinchi vazifasi sharbatni yuqori ishqoriyligi hisobida bo'lsa, qolgan ikkitasi esa karbonat kalsiyni cho'ktirish uchun sharoit yaratish hisoblanadi.

Karbonat kalsiyni cho'ktirish. Defekasiyalangan sharbatdagi oxakni katta qismi cho'kmada bo'lib, 0,2 % -gina eritmada bo'ladi.

Yuqori konsentrasiyaga ega bo'lgan ishqorli sharbatga uglerod ikki oksidi oqimi uzatilganda u birinchi gazli fazadan eritmaga o'tib, so'ngra esa OH⁻ ionlari bilan ta`sirlashadi.

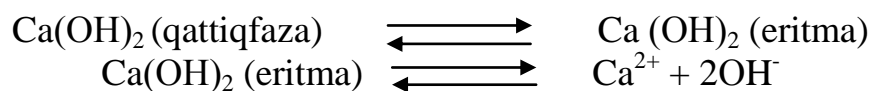
Defekasiyalangan sharbatdagi oxak bilan CO₂ o'zaro ta`sirlashivuni quyidagi tenglamalar yordamida harakterlash mumkin:



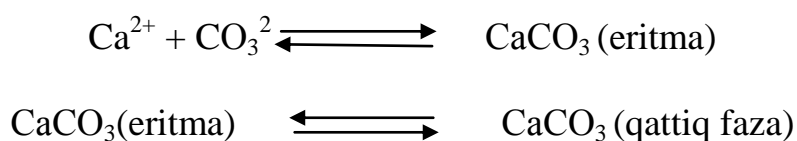
Bu yerdagi birinchi tenglamalar massa almashinuv jarayonlarini, qolganlari esa kimyoviy reaksiyalarni harakterlaydi.

Shunday qilib karbonat ionini hosil bo'lishida ikkita gidroksil ioni kerak bo'ladi, ya'ni eritmadagi ishqor ortiqchasi bilan bo'lishi kerak. Oxak CO₂

supenziyasi adsorbsiya jarayoni, defekasiyalangan sharbat tarkibidagi gidrooksil ionlari tugaguncha davom etadi.



Eritmada CO_3^{2-} va Ca^{2+} ionlari bo'lishi (CaCO_3) karbonat kalsiyni hosil bo'lishiga olib keladi va cho'kmaga tushadi.



Massa almashinuv jarayoni asosini o'rganish shuni ko'rsatadiki, jarayonni barcha bosqichlarida CO_2 gazini erishi ro'y beradi. Erishni tezligiga OH^- ionlari konsentrasiyasi sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Ca(OH)_2 erish tezligi esa, qattiq fazani dispersliligiga va reaktordani aralashtirilishiga bog'liq.

I saturasiyaga Ca(OH)_2 qattiq fazadan eritmaga o'tishga ulguradi. Absorbsiya CO_2 reaksiyasi oxakni CaCO_3 aylanguniga qadar davom etadi.

Karbonat kalsiyni hosil bo'lish xossalari sarurasiyalanayotgan eritmadagi oxak va saxarozaning konsentrasiyasiga bog'liq bo'ladi. pH, rang, va qovushqoqlik o'zgarishini oxakni karbonizasiyalanish darajasiga bog'liqligi ko'rsatilgan.

Saturasiya jarayonini uch boqichga ajratish mumkin. Birinchi bosqichda (karbonizasiya 40-50 %) bunda eritma ishqoriyligi (pH) ni va qandmaslar miqdorini (rangi) tezda pasayishi, tizimini qovushqoqligi esa sezilarsiz ortishi kuzatiladi. Ikkinchi bosqichda saturasiya davom etadi (karbonizasiya 60-70 %), tizimdagi umumiy ishqoriylikni pasayishiga qaramasdan oldin adsorbsiyalangan rang beruvchi moddalarni qisman desorbsiyasi kuzatiladi.

Bu bosqichda qovushqoqlik birdaniga ortib, ko'pirish o'sadi, cho'kma esa loysimon ko'rinishga kelib deyarli filtrlanmaydi. Loysimon cho'kma saxaroza, CaO va CaCO_3 larni bir biri bilan bog'langan kam harakatlanuvchi tuzilgan suyuqligini tashkil etadi.

Bunday CaSO_3 kompleks birikmalar, saxaroza va CaO ortiqchasi bilan uglekalsiyli saxaratlar deyiladi. Ular ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) X (CaCO_3) U (CaO) Z tenglama ko'rinishida harakterlanadi. Bunday loy erkin holatda deyarli harakasiz bo'lib, yaxshi aralastirib turilsa oquvchan bo'ladi. Uchinchi bosqichda, oxakni karbonizatsiyasi 70 % dan ortiq bo'lganda, bu tenglamadagi X va Z kattaliklari kamayayadi va gel parchalanib karbonat kalsiy kristallari ko'rinishidagi cho'kmalarni hosil qiladi. Tizimadagi qovushqoqlik va cho'kma bilan band bo'lgan hajm birdaniga pasayadi. Eritmani ishqoriyligi va pH kamayib, qandmaslar adsorbsiyasi esa o'sadi. Gel suspenziyaga aylanib qoladi.

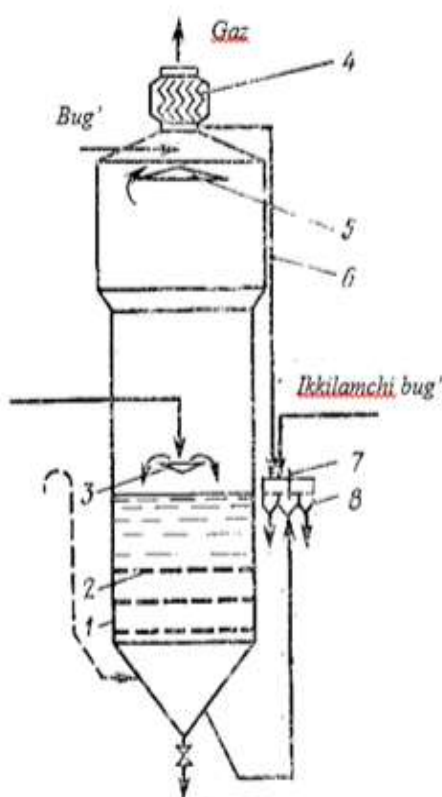
Uglekalsiyli shakarlarni hosil bo'lish mexanizmini, kolloid dispersli zarrachalarni tuzilish nazariyasiga asoslanib tushuntirish mumkin. CaCO_3 kristallizatsiyasi, Ca^{+2} va CO_3^{2-} ionlari ta'siridagi o'ta to'yingan eritmalarda sodir bo'ladi. Panneta – Fayansa qonuniga ko'ra saturatsiya paytida CaCO_3 cho'kishi, kalsiy ionlarini yuqori bo'lishi bilan bu ionlar yordamida kristall panjaralari paydo bo'la bo'lib, kristallar yuzasi musbat zaryadlarga ega bo'ladi. Shunday qilib, qandoxakli eritma saturatsiyasini boshlang'ich bosqichda to'yingan eritmalaridan karbonat kalsiy kolloid dispersli loyqasi poydo bo'ladi. Ikkinchi bosqichda esa, ishqor konsentratsiyasi kamayishi natijasida neytral karbonat kalsiylar hosil bo'la boshlaydi.

I-Saturatsiyani o'tkazish. Adsorbsiya tezligi, yuqorida keltirib o'tilgandek gidrooksid kalsiy karbonizatsiya darajasi va ishqoriyligiga bog'liq, boshlang'ich ishqoriyligi qanchalik yuqori va karbonizatsiya darajasi esa qanchalik past bo'lsa, uglerod ikki oksidini (CO_2) adsorbsiya tezligi shuncha yuqori bo'ladi. Uz navbatida esa CO_2 adsorbsiya tezligi, uni saturatsiya gazidagi konsentratsiyasi ko'payishi bilan ortadi.

I-saturatsiyani $80-85\text{ }^\circ\text{C}$ da o'tqaziladi, negaki asosiy defekatsiyada $85-90\text{ }^\circ\text{C}$ gacha qizdirilgan sharbatni harorati $4-5\text{ }^\circ\text{C}$ gacha pasayadi. Karbonat kalsiyda shakarsiz moddalarlarni adsorbsiyasi past haroratlarda ($40-60\text{ }^\circ\text{C}$) o'tqazilishi yaxshi samara beradi, ammo bu rejimda saturatsiyalash sharbatni kuchli ko'pirib ketishi sababli juda qiyin kechadi.

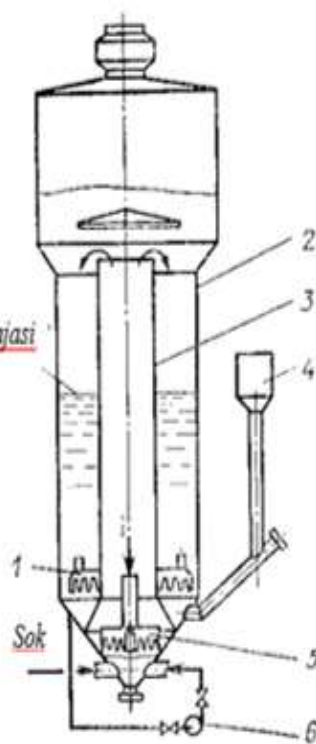
Ko'pgina shakar zavodlarida saturasiya bir pog'onali to'xtovsiz ishlaydigan saturatorlarda o'tqaziladi. Diffuzion sharbatini adsorbsion tozalash samarasini oshirish maqsadida ko'pgina zavodlarda ikki va ko'p pog'onali saturatorlar qo'llaniladi.

Bir pog'onali saturasiya. Bunday saturasiyani qarama-qarshi oqimli bir pog'onali panjarali saturatorlarda o'tqaziladi. Bir pog'onali panjarali saturator (35-rasm), vertikal silindrsimon idish bo'lib, yuqori qismi (saturasiya jarayonida hosil bo'ladigan ko'pikni tutib qolishi uchun) kengaytirilgan.



35-rasm. Oqimga qarshi panjarali saturator.

1-korpusni pastki qismi, 2-panjarali to'siqlar, 3-taqsimlash tarel kasi, 4 - separator, 5 - zont, 6-quvur, 7 - shit, 8-nazorat quttisi.



36-rasm. Ikki seksiyali saturator.

1-bar otyor, 2 - tashqi seksiya, 3-ichki seksiya, 4 - nazorat quttisi, 5-barbatyor, 6 - nasos.

Korpusni 1 pastki qismida bir-biridan bir xil masofada va balandlikda sharbatdagi gaz pufaklarini bir tekisda tarqatish maqsadida joylashtirilgan uchta to'siq 2 par devorlar o'rnatilgan.

Defekasiyalangan sharbat 3 tarqatuvchi tarelkadan uzoq bo'lmagan masofada saturatorni yuqori qismidan, saturasion gaz esa kompressor yordamida pastki qismidan uzatiladi. Gazli kompressor saturatoridan pastda joylashganligi uchun, gaz saturatorni V-simon qismidan uzatiladi.

Kayta ishlangan saturasiya gazi atmosferaga chiqarib yuboriladi, sharbatni zarrachalari esa 5-zont va 4-separator yordamida tutib qolinadi.

Saturasiyalangan sharbat 8-nazorat qutichaga kelib quyiladi va 7 harakatlanuvchan to'siq yordamida ikki qismga bo'linadi: bunda bir qismi dastlabki defekasiyaga, ikkinchi qismi esa filtrlash va keyingi qayta ishlashga uzatiladi.

Saturatoridagi sharbatni balandligi 4-5 m ushlab turiladi. Hosil bo'ladigan ko'pikni sathi 6 quvur yordamida boshqariladi, ya'ni agarda undan nazorat qutichaga sharbat tusha boshlasa, saturatorni yuqori qismiga ko'pikni o'chirish uchun suv bug'i uzatiladi.

I-saturasiya sharbatini optimal pH darajasi avtomatik ravishda boshqarilib turiladi. Saturasiyalangan sharbatni tayyorligini nazorat qutichadan olinadigan analiz yordamida kuzatib boriladi. Panjarali saturatorida jarayonni davomiyligi 10-daqiqa bo'lganida, uglerod ikki oksidini qo'llanilish samaradorligi 60-65% tashkil etadi (36-rasm).

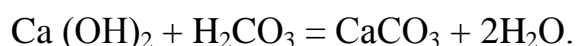
Ikki pog'onali saturasiya. Ikki pog'onali saturatorga ishqoriyligi 1,2-1,5 % CaO bo'lgan defekasiyalangan sharbat 6-nasos va 5-barbatyor yordamida 3-ichki seksiyaga kelib, saturasiya gaz oqimi bilan birga 2-seksiyaga quyiladi. Bu seksiyada sharbat 1-barbatyordagi gaz bilan saturasiyalanib optimal ishqoriyligiga yetkazilgach 4-nazorat qutisi orqali chiqariladi (36-rasm).

Ikki pog'onali saturatorida CO₂ qo'llanilishi bir pog'onali panjarali saturatornikiga nisbatan 10-12 % yuqori, sharbatni tozalash samaradorligi esa 3-4 % ko'p.

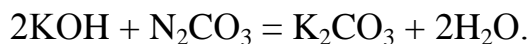
DIFFUZION SHARBATNI II – SATURASIYALASH.

Ikkinchi saturasiyaga tarkibida (0,09 – 0,11 % CaO), saxaroza, KOH, NaOH, SaA_2 va boshqa qandmaslar bo'lgan sharbat kelib tushadi. Diffuziya sharbatini uglerod ikki oksidi bilan ikkilamchi qayta ishlashdan maqsad, I-saturasiya o'tqazilgandan keyin sharbat tarkibidagi erkin gidrooksid kalsiy, kaliy va natriy tuzlarini organik kislotalar va komplekslar ko'rinishida to'liq cho'ktirish. Sharbat tarkibidagi kalsiyli tuzlarni oxirigicha chiqarilmasligi natijasida, bug'latish apparati issiqlik almashgichlari (teploobmenniki) yuzasidagi kuyindilarni hosil bo'lishini tezlashtirib saxaroza yo'qotilishini ortiradi.

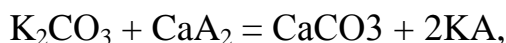
II-saturasiyada kechadigan kimyoviy reaksiyalar. Bunda I-saturasiyadagi singari sharbat orqali CO_2 o'tqazilganida $CaCO_3$ hosil bo'lishi natijasida sharbatni ishqoriyligi taxminan 0,02 % CaO gacha pasayadi (pH 9,2 – 9,5):



Gidrooksid kalsiyini cho'kishi bilan ko'mir kislotasi KOH va NaOH lar bilan ularni karbonatlarini hosil qiladi. Shu bilan birga ishqoriyligi yanada pasayib boradi:



Kalsiy tuzlari bilan K_2CO_3 reaksiyalari natijasida karbonat kalsiy tuzlarini cho'kishi ro'y beradi.



bu yerda A – Sa^{2Q} bilan defekasiyada erigan tuzlar hosil qilgan kislotalar anioni.

Bu reaksiya, sharbatdagi erigan kalsiy tuzlar konsentrasiyasini pasayishiga yordam berishi sababli, II saturasiya uchun juda muhim rol o'ynaydi. Yaxshi saturasiyalangan sharbat tarkibida erkin kalsiy gidrooksidlari qolmasligi qolmasligi kerak.

II – saturasiya sharbatini natural ishqoriyligi. II – saturasiya sharbatini natural ishqoriyligi, asosan uni tarkibidagi $K_2 SO_3$, Na_2SO_3 va qisman ammoniya va amidlarni parchalanishi natijasida hosil bo'lgan ammiaklar miqdoriga bog'liq.

Kalsiyni tuzlaridan cho'ktirish uchun ma'lum miqdorda $K_2 SO_3$ va Na_2SO_3 sarflanadi. Bu reaksiyadan keyin sharbat tarkibidagi qolgan $K_2 SO_3$ va Na_2SO_3 miqdorlarini CaO nisbatan foyizlarida berilishi natural ishqoriylik deyiladi. Natural ishqoriylik nazariy va amaliy ishqoriyliklarga bo'linadi. Nazariy ishqoriylik – bu I-saturasiya o'tqazib sharbat tarkibidagi barcha kalsiy tuzlarini to'liq cho'ktirilganidan keyingi $K_2 SO_3$ va Na_2SO_3 miqdorini ortiqchasi (CaO ekvivalent miqdoriga nisbati) tushuniladi. Ammo lekin, amaliyotda kalsiy tuzlarini to'liq cho'ktirish mumkin emas.

Amaliy natural ishqoriylik – bu sharbatdagi kalsiy tuzlarini amaliy jihatdan to'liq cho'ktirilgandan keyingi $K_2 CO_3$ va Na_2CO_3 miqdoriga aytiladi. Shunday qilib amaliy natural ishqoriylik, nazariy natural ishqoriylikka nisbatan yuqori bo'ladi.

Natural ishqoriylik – sharbatni juda muhim texnologik ko'rsatkichi hisoblanib, u sharbatdagi Ca^{2+} cho'ktiruvchi reaktiv ($K_2 CO_3$ va Na_2CO_3) lar ortiqchalik miqdorini ko'rsatadi. Bundan xulosa qilib aytish mumkinki natural ishqoriylik qanchalik yuqori bo'lsa, kalsiyli tuzlarni cho'ktirish shunchalik to'liq bo'ladi.

II-saturasiyani optimal ishqoriyligi. II-saturasiyada sharbatni uglerod ikki oksidi bilan kalsiyli tuzlarni minimal miqdori qolguniga qadar qayta ishlanadi.

Normal ish sharoitida optimal ishqoriylik sharbat tarkibidagi $K_2 SO_3$ va Na_2SO_3 miqdoriga qarab belgilanadi. Ular miqdorini laboratoriyada eksperimental usulda aniqlanadi. Buning uchun 1 l filtrlangan I-saturasiya sharbati suvli xammomda 80-85 °S da qizdiriladi va 8-10 marta analiz olib tekshirish natijasida neytral reaksiyagacha saturasiyalanadi. Taxlillarlarini darxol filtrlab, ulardagi rN, kalsiy va quruqlik miqdori aniqlanadi. Saturasiya jarayonida sharbatdagi quruqlik miqdori o'zgarishini etiborga olib, undagi kalsiyni miqdorini quruqlik massasiga nisbatan foizlarda ko'rsatiladi.

So'ngra kalsiy tuzlari miqdorini ishqorga yoki pH ga bog'liqlik jadvali tuziladi (39– rasm).

II-saturasiya sharbatidagi kalsiy tuzlarini eng kam bo'lgan miqdoriga optimal ishqoriylik tushuniladi. Odatda bu kattalik 0,02 % CaO tashkil etadi.

II-saturasiyada sharbatni optimal ishqoriyligini pH ga qarab nazorat qilish qulay hisoblanib, uni kattaligi taxminan pH 9,25 bo'ladi, lekin bu kattalik o'zgarmas hisoblanmaydi. Sharbatdagi kalsiy tuzlarini minimal miqdoriga to'g'ri keladigan kattalik sharbatdagi shakarsiz moddalarlar miqdori va sifatiga qarab 8,6-9,8 atrofida bo'ladi.

Agarda diffuziya sharbati sog'lom lavlagidan olingan bo'lsa, u yetarlicha ishqoriylikka va issiqlikka chidamli bo'ladi, bu esa o'z navbatida II – saturasiya sharbatini rN optimal ko'rsatkichigacha saturasiyalashga imkon yaratadi. Bu paytda rN_{opt} yetarlicha yuqori bo'lib keyingi ishlab chiqarish zinalarida saxarozani parchalanishi va yo'qotishni kamayishini ta'minlaydi.

Natural ishqoriylik va issiqlikka chidamliligi past bo'lgan payitda, sharbatga ishqorli reagent qo'shiladi. Ishqoriy reagentlarni filtrlangan sharbatga II-saturasiya oldidan qo'shish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Saturasiyada sharbatni tozalash jarayonida uglerod oksidi va kilorodni ta'siri. Saturasiya gazidagi ba'zi komponentlar (O_2 , CO) saturasiya jarayonida sharbatga absorbsiyalanadi va uni sifatiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. 1 l saturasiya sharbati 80-100 mg uglerod oksidi va 200-260 mg kislородni yutadi. Yutilgan kislородni bir qismi redusiyalovchi moddalar, saxaroz, va sulfitlarni oksidlashga sarflansa, qolgan qismi esa, isitish yuzalarini korroziyalanishiga olib keladi. Ishqoriy muhitda hosil bo'lgan oraliq mahsulotlar kislород yordamida jadal oksidlanib rang beruvchi moddalarni pasayishiga yordam beradi.

Kislород ishqoriy muhitda saxarozani parchalanishini tezlashtiradi, sharbatni sifatini pasaytiradi va undagi kalsiy tuzlari miqdorini oshiradi.

Saturasiya gazida kislород, metall isitish yuzalarini korroziyasini ikki marta oshiradi. Kislород oksalat natriy, xlorid magniy va boshqa tuzlar ta'sirini oshiradi. Uglerod oksidi va H_2S saturasiya jarayonida, sharbatdagi CO_2 absorbsiyasini pasaytiradi. Saturasiya gazi tarkibida uglerod oksidini 0,5 % gacha bo'lishi saturasiya jarayoni muddatini 1/3, 10 % gacha bo'lishi 2 – martagacha uzaytiradi.

Saturasiya gazida uglerod oksidini mavjudligi, uni tarkibida CO₂ miqdori yuqori bo'lgan taqdirda ham saturasiya tezligini pasaytiradi.

Misol. Ikki namuna sharbat, birni tarkibida CO₂ 36 %, CO 4 %, H₂C qoldiqlari bo'lgan va ikkinchisini tarkibi CO₂ 28 %, SO, H₂S qoldiqlari bo'lmagan sharbatlar paralel holda saturasiyalanganida birinchi namunani saturasiya tezligi ikkinchi namunani nisbatan 35 % pastligini ko'rsatdi.

Saturasiya gazi tarkibida uglerod oksidi miqdori qancha kam bo'lsa, sharbat shuncha tez saturasiyalanib filtrlanishi osonlashadi va uni sifati yuqori bo'ladi.

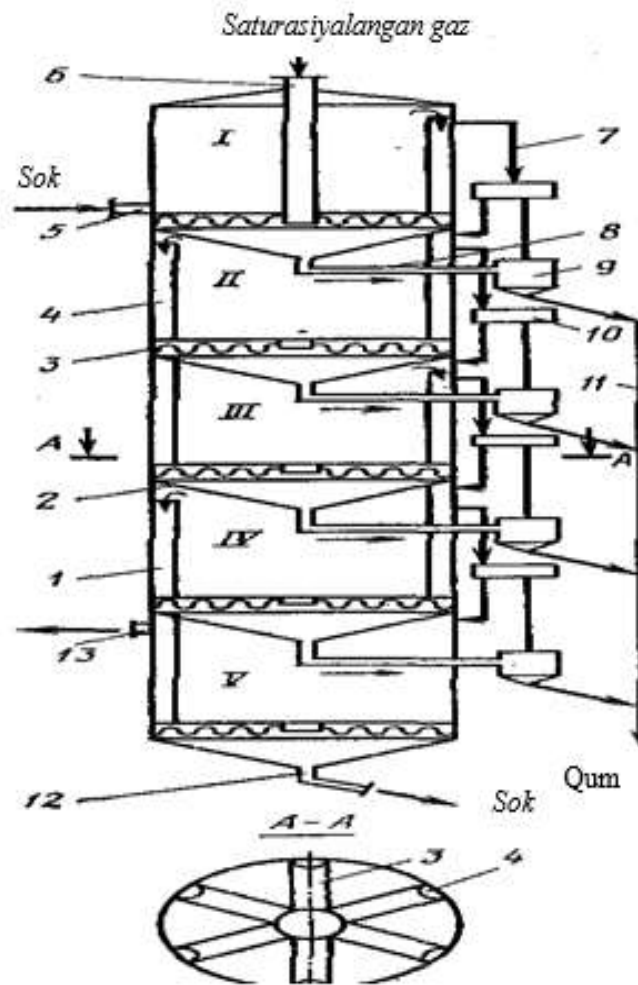
Barcha shakarsiz moddalar sharbatdagi CO₂ absorbsiyalanish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

II – saturasiyani o'tkazish. Uni o'tkazish uchun qo'llaniladigan apparat konstruksiyasi, I – saturasiya o'tkazilgan apparatnikiga o'xshash bo'lib, bunda ko'pirish jarayoni I-saturasiyanikiga nisbatan kam bo'lganligi sababli, apparatdagi sharbat usti bo'shlig'i kichikroq bo'ladi.

Saturatoridagi sharbatni sathi taxminan 3,4 m balandlikda bo'ladi. Saturasiya gazini ishlatilish koeffisienti I-saturasiyadagi 60-65 % o'rniga 50 % dan oshmaydi. II*saturasiyani o'tkazish optimal muddati 10-daqiqani tashkil etadi.

II-saturasiyani o'tkazish uchun KOOTI (34-rasm) (Kiev ozik ovkat texnologiyalari instituti), olimlari tomonidan yaratilgan to'g'ri oqimli seksiyali apparatdan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Bunday apparatlarda sharbatni saturasiyalash, ishqoriyligini asta-sekin pasaytirib, olib borilish natijasida pH ni turli xil ko'rsatkichlaridagi moddalarni maksimal adsorbsiyalanish sharoiti yaratiladi.



37-rasm. To'g'ri oqimli vertikal saturator.

1 – korpus, 2 – komussimon to'siqlar, 3 – barbotyor, 4 – maxsus gaz o'tish tirqishlari, 5 – sharbat quyiladigan shtuser, 6 – patrubka, 7, 8 – quvurlar, qumni tutib qoluvchi moslama, 10 – qutti, 11 – quvur, 12, 13 – shtuserlar.

II-saturasiyadan o'tqazilgan sharbat tarkibida, oz miqdorda kaliy va natriy karbonatlari, kalsiy tuzlari, saxaroza, bundan tashqari cho'kmada CaCO_3 va adsorbsiyalangan shakarsiz moddalar bo'ladi:

Eritmada: K_2CO_3 , Na_2CO_3 , CaA_2 , saxaroza

Cho'kmada: CaCO_3 , adsorbsiyalangan qandmaslar.

SHARBAT QIYOMINI SULFITLASH.

Sulfitasiya bu - shakarli eritmalarni oltingugurt ikki oksidi bilan qayta ishlashga aytiladi. Texnologik sxemalar bo'yicha sulfitasiyadan II – saturasiyani filtrlangan sharbati, klerovkali qiyom, va diffuziyaga uzatiladigan suv o'tqaziladi.

Sulfitasiyadagi kimyoviy reaksiyalar. Shakar zavodlarida oltingugurt ikki oksidini maxsus pechlarda kuydirish usuli bilan olinadi. Bu reaksiya ekzotermik bo'lib (issiqlik ajraladi) hisoblanadi.



Pechdan chiqarilgan gaz tarkibi (10-15 %) oltingugurt ikki oksidi va (85-90 %) havodan iborat.

Sulfitasiya gazida har doim ma'lum miqdorda oltingugurt ikki oksidini havodagi kislorod ta'siri natijasida hosil bo'ladigan, oltingugurt uch oksidi uchraydi. Sulfitasiya uchun oltingugurt uch oksidi yaramaydi. Negaki u sharbat tarkibida ishqorlar sulfatlari va loy hosil qiladi, bundan tashqari metallarni korroziyalaydi.

Oltingugurt ikki oksidi – rangsiz o'tkir hidli, zaharli, suvda yaxshi eriydigan gaz. Harorati 20 °S 1 hajm suvda, 40 hajm oltingugurt ikki oksidi eriydi, bundan tashqari uni ma'lum qismigina suv bilan ta'sirlashib sernistiy kislotaga aylanadi:



Sulfit kislotasi, kuchsiz kislotasi hisoblanib suvli eritmalaridagina bo'lib, u harorat ortishi bilan oltingugurt ikki oksidi va suvga ajralib ketadi.

Sulfit kislotasi – yaxshi qaytaruvchi, u rang beruvchi moddalarni qaytarib rangsiz brikmalarga aylantiradi. Bu paytda sharbat tozalanmaydi, negaki rangsiz birikmalar eritma tarkibida qoladi.

Rang beruvchi moddalarni qaytarish oltingugurt atomlarini oksidlanishi natijasida ro'y beradi. Oksidlanish jarayoni natijasida oksidlanish ko'rsatkichi 4 dan 6 gacha o'zgaradi.

Oksidlanish tezligi katalizatorlari bo'lib o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan metallar kationlari, birinchi navbatda, Fe^{3+} va Cu^{2+} qatnashadi.

Shakar sanoati sharbati va qiyomlarida doimo metallar kationlari bo'ladi, shuning uchun bug'latish apparatlarida sulfit va sulfatlarni (70 % gacha) oksidlanishi kuzatiladi.

Shu bilan bir vaqtni o'zida, fenollar, aminlar, al degidlar, spirtlar va boshqa moddalar ham sulfitlarni oksidlanishini tezlashtiradi.

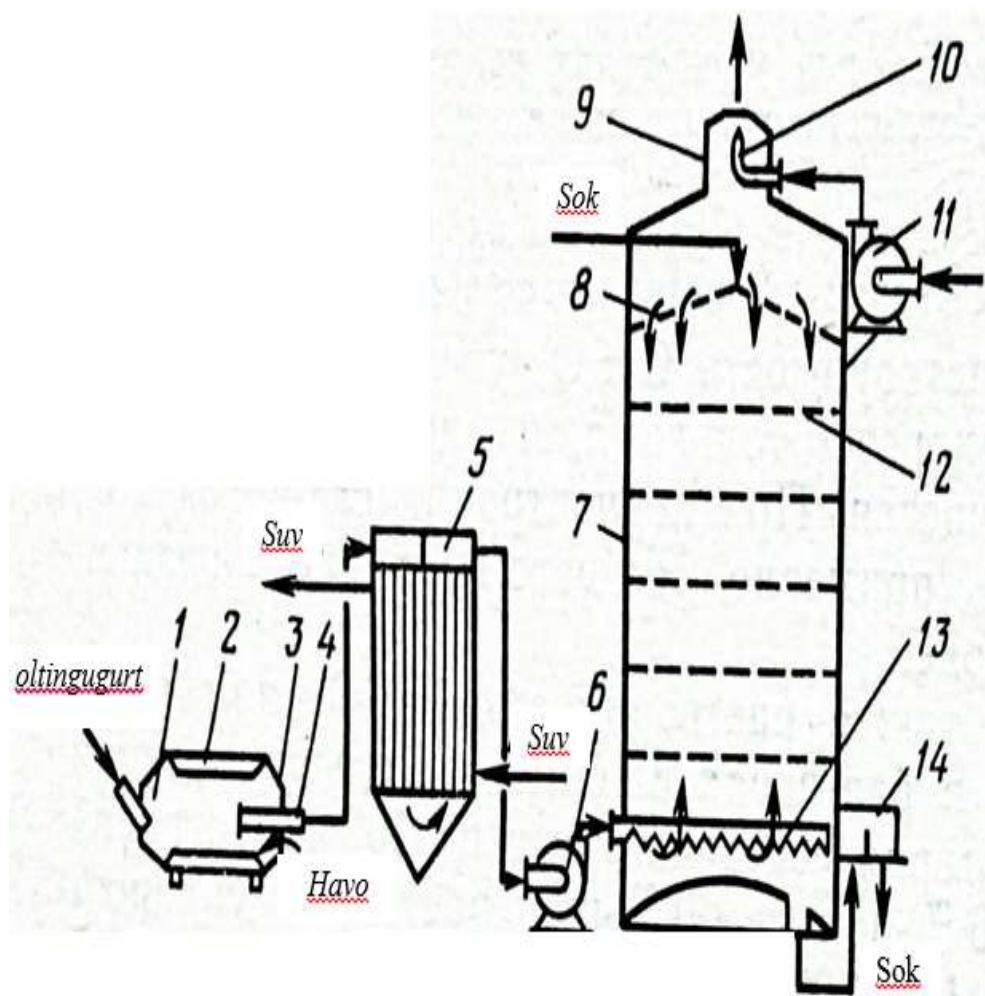
Sulfit kislota, rangsizlantirishdan tashqari sharbatni ishqoriyligini ham pasaytiradi, bunda karbonat kaliy va karbonat natriy neytral sulfitlarga aylanadi.



Sulfitlashni o'tkazish. Shakar zavodlarda sharbatni sulfitlash asosan sug'orish yoki suyuqlikni purkovchi sulfitatorlarda o'tqaziladi. (41- rasm) da siyraklashtirilgan sulfitlash sxemasi ko'rsatilgan. Bu sxema bo'yicha sulfitasiya gazi, 2 aylanuvchan baraban va saturasiya gazini tortuvchi harakasiz quvur 4 dan tashkil topgan 1 pechdan olinadi. Oltinugurt ikki oksidi pechdan chiqishda 3 boshqaruvchan tirqish orqali kiradigan havo bilan aralashtiriladi.

Pechdan keyin issiq sulfit gazi sovutilib 5 quvurli issiqlik almashgichda har xil qo'shimcha zarrachalardan tozalanadi va 11 ventilyator va 10 ejektor yordamida, 13 tog'arasimon barbotyor orqali 7 sulfitatorga uzatiladi.

Sulfitatorni yuqori qismida 8 sharbat tarqatuvchi to'rchakali talinka joylashtirilgan. Barbotyor bilan to'rchakali talinka o'rtasida 12 beshta tarqatuvchi panjaralar joylashtirilgan.



38-rasm. Siropni sulfitasiyalash sxemasi

Sulfitatorga uzatilgan sharbat sitkali tarelka orqali sochilib, oltingugurt ikki oksidi bilan to'yinadi va gidravlik zatvor orqali 14 nazorat qutichasiga quyiladi. Qayta ishlangan gaz 9 separatorda tomchilardan tozalanib atmosferga chiqariladi.

Oltingugurt oksidini to'liq sarflanishi maqsadida sulfitatordagi sharbatni sathini, gazli barbotyornikiga nisbatan yuqoriroq ushlanadi.

Sharbatni sulfitalashda oltingugurt oksididan sug'orish usulida foydalanishdagi samaradorligi 70-80 % tashkil etadi.

Oltingugurt ikki oksididan sharbatlarni sulfitlashda foydalanish ko'pgina texnologik qulayliklar tug'diradi jumladan, sharbatni oqimiga yunaltirishda SO₂ boshqaruvini qulayligi, SO₂ atmosferaga yo'qotilishini kamligi, sulfitasiyani kislorodsiz sharoitda o'tqazilishi, va sharbat sifatini ortadi.

SHARBATNI TOZALASH SAMARADORLIGI VA TARKIBI.

Tozalash samaradorligi. Diffuziya sharbatini tozalash natijasida, dastlabki, asosiy defekasiya 25 – 30 % va I-saturasiyada 3-5 % shakarsiz moddalarlar chiqarib yuboriladi. Ular deyarli to'liq oqsillar, ammiakli azot, 40 – 50 % amidli va 5 – 8 % aminli azot, 40 -50 % azosiz organik moddalar, 10 – 12 % mineral elementlar.

Diffuziya sharbatidan chiqarilgan qandmaslar foizini, ularni boshlang'ich miqdoriga nisbatiga sharbatni tozalash samaradorligi deyiladi (E_f).

Sharbatni umumiy tozalash samaradorligi, diffuziya sharbatini (Db_1) va filtrlangan II – saturasiya sharbatini tozaligiga qarab aniqlanadi.

$$E_f = 100\{1 - [Db_1 (100 - Db_2)]/[Db_2(100 - Db_1)]\}$$

Misol. Diffuziya sharbatini tozaligi $Db_1=86$ %, filtrlangan II – saturasiya sharbatini tozaligi $Db_2 = 90$ %, bo'lsa umumiy tozalash samaradorligini toping.

$$E_f = 100\{1 - [86 (100 - 90)]/[90(100 - 86)]\} = 31,75.$$

Tozalangan sharbat tarkibi. Bug'latishga keltirilgan tozalangan sharbatni o'rtacha tarkibi, quyidagicha (% da): quruqlik miqdori 12 – 14, shakar 10 – 12, azotli moddalar 0,5 – 0,7, azosiz organik moddalar 0,4 – 0,5, loy 0,5; tozalik sifati (Db) 86 – 92 %; rangi 15 – 25 shartli birligi.; kalsiyli tuzlar 0,015 % gacha. Tozalangan sharbat massasi (lavlagi massasiga nisbatan % hisobida)

$$X = [(SX_{sv} - P_d - P_{f.o} - P_n) 100]/SX_{o.s},$$

bu yerda: SX_{sv} – lavlagidagi shakar miqdori; P_d – diffuziyada yo'qolgan shakar miqdori; $P_{f.o}$ – filtrasiya cho'kmasidagi qolgan shakar miqdori; P_n – sharbat tozalash bo'limidagi hisobga olinmagan yo'qolgan shakar miqdori; $SX_{o.s}$ – tozalangan sharbatdagi shakar miqdori.

Misol. II – saturasiya sharbatidagi shakar miqdori 11,5 % (sharbat massasiga nisbatan), lavlagidagi shakar miqdori 16 %. Umumiy yo'qolgan shakar miqdori; difuziyada 0,5 %, sharbat tozalash bo'limidagi hisobga olinmagan yo'qotishlar 0,1 % (lavlagi massasiga nisbatan), filtrasion cho'kmada 0,1 % (cho'kma massasiga nisbatan). Filtrasion cho'kmani lavlagi massasiga nisbatan massasi 12 %. Tozalangan sharbatni massasini topamiz (x, lavlagi massasiga nisbatan % hisobida).

$$16 = X \cdot 11,5 / 100 + 12 \cdot 1 / 100 + 0,5 + 0,1; X = 133.$$

SHARBATNI QIYOMINI FILTRLASH.

Filtrlash bu – g'ovak to'siqlar yordamida suspenziyani toza suyuqlik (filtrat) va hul (filtrasion) cho'kmalarga ajratishga aytiladi. Texnologik sxemaga ko'ra I-saturasiya sharbati (asosiy va kontrol), II-saturasiya sharbati, sulfitasiyalangan sharbat, sirop bilan klerovka aralashmalari filtrlanadi.

Tarkibida qattiq zarrachalar bo'lgan I – saturasiya sharbatini vakuum-filtrlarda ikki bosqichda o'tqaziladi. Birinchi bosqichda cho'ktirgichlarda sharbat yoritilgan fraksiya (dekantat) va quyultirilgan suspenziyaga ajratiladi. So'ngra qattiq zarrachalar konsentrasiyasi sharbatnikiga nisbatan 4-5 marta ko'p bo'lgan quyultirilgan suspenziya, vakuum filtrlardan o'tqaziladi. Vakuum-filtrlardan chiqqan filtrat va cho'ktirgichlarda yoritilgan fraksiya birga aralashtirilib, nazorat filtrlanadi. I – saturasiya sharbatini filtrlash uchun suyuq fazalardagi qattiq zarrachalar og'irlik kuchi yordamida cho'kadigan gravitasion cho'ktirgichlar yoki filtr-quyultirgichlar FiLS, quyultirilgan suspenziyani filtrlashda esa baraban kamerali BOU-40-3-10 vakuum filtrlari qo'llaniladi. Cho'ktirgichdagi dekantat, II – saturasiya sharbati va qiyom bilan klerovka aralashmalari diskali FD filtrlardan o'tkaziladi.

Filtrlarda to'siqlar sifatida perforirovan listlar, zanglamas yoki rangli metallardan tayyorlangan to'rlar, sintetik va paxtadan tayyorlangan materiallar qo'llaniladi.

Filtrni unumdorligi deb, uning filtrlash tezligi S bilan harakterlanadi, ya`ni 1 m^2 filtrlash yuzasiga ega bo`lgan F_0 orqali, τ_{\min} ichida o`tdigan V filtrat miqdoriga aytiladi.

$$C = \frac{dV}{F_0 d\tau}$$

Filtrlash – gidrodinamik jarayon hisoblanib, uni tezligi filtrlash to`siqlarini ikki tomonidagi bosimlar farqiga to`g`ri proporsional (jarayondagi harakatlantiruvchi kuch) va hosil bo`ladigan cho`kma qalinligi tomonidan ko`rsatiladigan qarshilikka teskari proporsional.

Bosimlar farqi vakuum nasoslar va turli tizimalardagi suyuqlik nasoslari yordamida hosil qilinadi.

Filtrlash to`siqlaridagi qarshiliklar, suspenziya tarkibiga, cho`kmani qalinligi va tuzilishiga, suyuqlikni haroratiga bog`liq.

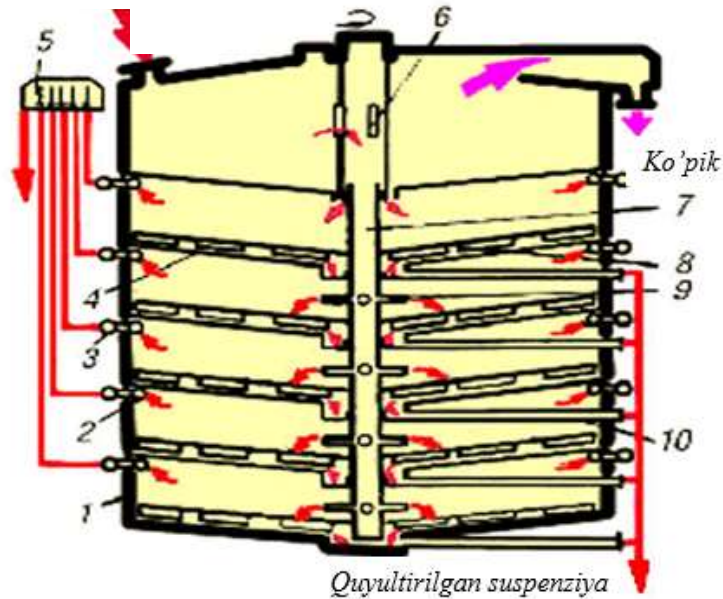
Cho`kmalar ikki turga bo`linadi; deformatsiyalanmaydigan, ya`ni siqilmaydigan cho`kmalar, tarkibi asosan kristall zarrachalar va deformatsiyalanadigan, ya`ni siqiladigan asosan kristallanmagan (amrf) zarrachalar.

Siqilmaydigan cho`kmada bosimni o`zgarishi bilan zarrachalarni joylashuvi o`zgarmaydi, ya`ni bosimni o`zgarishi bilan suyuqlik o`tdigan g`ovaklar o`lchami o`zgarmaydi. Bunday sharoitlarda supenziyani filtrlash tezligi, suyuqlikka beriladigan bosimni ortishi bilan oshadi, bosim doimiy bo`lganda esa cho`kma qalinligiga bog`liq bo`ladi.

I-saturasiya sharbatini filtrlash. I-saturasiya sharbatini yoritilgan fraksiya va quyiltirilgan suspenziyaga ajratish. Filtrlanmagan I-saturasiya sharbatidan yoritilgan sharbat va tarkibida 4-5 % kattiq zarrachalari bo`lgan quyultirilgan suspenziya olish uchun, ko`p yarusli cho`ktirgichlarga uzatiladi.

39-chizmada besh yarusli cho`ktirgich ko`rsatilgan. Cho`ktirgich og`ma konussimon tusiqlar 4 bilan ajratilgan 1 vertikal silindrsimon korpusdan iborat. Har bir tayyorlov seksiyasi beshta ishchi seksiyalarga bo`lingan. Cho`ktirgichni markazida 7 val va 8 sidirgichlar joylashtirilgan.

Filtrlanmagan sok



39-rasm. Besh yarusli cho'ktirgich.

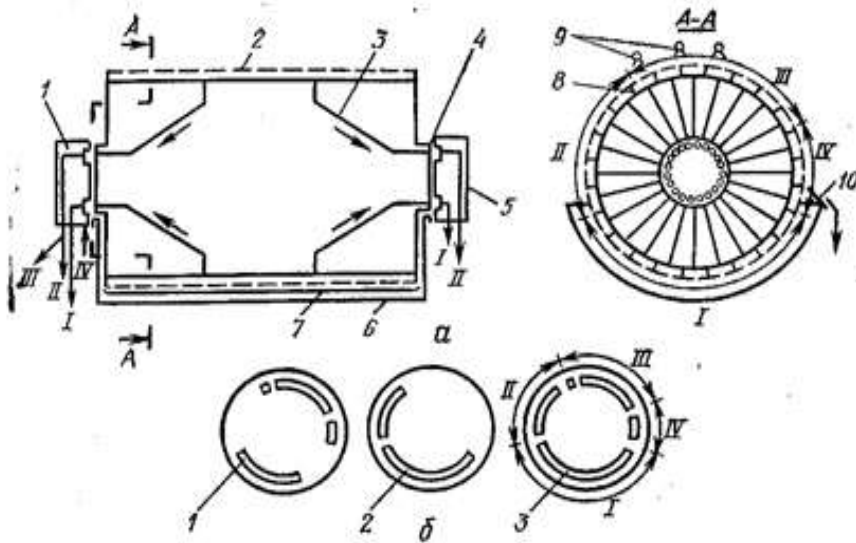
1 – silindrsimon korpus, 2,3 – ichki va tashqi halqali kollektorlar, 4 – to'siqlar, 5 – to'plagich, 6 – ko'pik o'tadigan bo'shliq, 7 – val, 8 – skrebka, 9 – patrubka, 10 – quvurlar.

Filtrlanmagan I – saturasiya sharbati, birinchi cho'ktirgichni yuqori tayyorlov seksiyasiga quyilib undagi hosil bo'lgan ko'pigi ajratib 6 teshik orqali 7 val ichiga o'tadi va valga qotirilgan 9 quvurcha orqali seksiyalarga tarqatiladi.

Seksiyalardagi cho'ktirilgan sharbat ichki halqali kollektorlar 2 (diametri 100 mm) va tashqi halqali kollektorlar 3 yordamida 5 nazorat qutichaga quyiladi, cho'kma esa 8 sidirgichlar yordamida seksiyani markaziga surilib 10 quvurlar yordamida quyultirilgan suspenziya yig'iladigan idishga uzatiladi. Suspenziyadagi qattiq fazalar miqdori 220 – 250 kg/m³.

Quyultirilgan suspenziyani filtrlash. I – saturasiya sharbatidan hosil bo'lgan quyultirilgan suspenziya filtrlash yuzasi 40 m² bo'lgan kamerali vakuum-filtrlarda filtrlanadi (40-rasm).

Suspenziya filtr tog'arasidagi aralashtirgich, baraban elektrotarmog'iga qo'shiladi va vakuum-kondensasion qurilma yordamida tizimda seyraklashtirish hosil bo'ladi.



40-rasm. Kamerali vakuum filtrni ishlash sxemasi.

a – kamerali vakuum filtr, 1 – chap taqsimlovchi bosh qismi, 2 – baraban, 3 – sharbatni haydash quvuri, 4 –yon tomon shaybasi, 5 – o'ng taqsimlovchi bosh qismi, 6 – tog'ora, 7 – harakatlanuvchi aralastirgich, 8 - uzunasidagi to'siq, 9 – forsunkalar, 10 – cho'kmani qabul qiluvchi pichoq; b – taqsimlovchi bosh qismlari sxemasi: 1- chap, 2-o'ng, 3 – chap va o'ng bosh qismlarining shartli ko'rinishi.

Barabanni filtrlovchi yuzasi, soat strel kasi bo'yicha aylanib, I filtrlash zonasiga tushirilib, bu yerda seyraklashtirish ta'sirida o'ng tarqatuvchi yordamida kamera ichiga so'rib olinadi, barabanni yuza qismida esa zarrachalar cho'kib qoladi. So'ngra qalinligi 8 – 10 mm bo'lgan filtrasion cho'kma, birinchi quritish zonasi va II – yuvishga uzatilib (40 - rasm), forsunkalar orqali purkab berilayotgan qaynoq kondensat bilan yuviladi. Yuvib olingan suv vakuum – sbornik 5 orqali tortib olinadi.

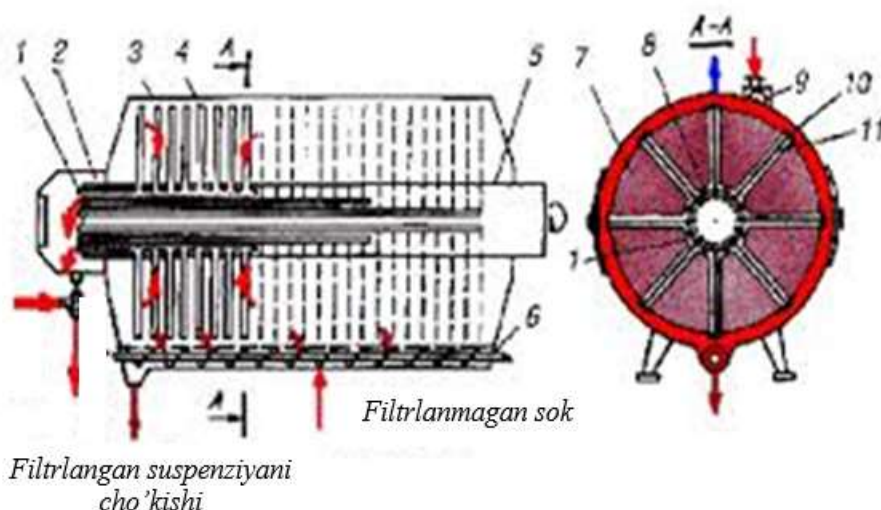
III – zonada (43- rasm), 87° burchak ostida filtrasion cho'kmani yana qaytadan yuvib quritiladi va yuvib olingan suv 6 vakuum – to'plagich orqali 11 (41-rasmga qara) idishga tortib olinadi.

IV – zonada, 56° burchak ostida suv bug'i yoki siqilgan havo yordamida filtrasion qatlam va regenerasiya materiallarini purkash jarayoni o'tqaziladi. Shu bilan barabanni to'liq aylanishi bilan filtrlash sikli tugallanadi. Barabanni sekin aylanishi bilan, barcha filtrlash zonalaridan o'tishi natijasida jarayon to'xtovsiz jarayonga aylanadi. I – saturasiya sharbati suspenziyasini vakuum-filtrlardagi tezligi 15 l/(m².daqiq) bo'ladi.

II – saturasiya sharbatini filtrlash. I – saturasiya va II – saturasiya sharbatlarini nazorat filtrlash uchun ko'pgina zavodlarda, yuza maydoni 80 va 100 m², 0,15 – 0,20 MPa (44- rasm) bo'lgan ortiqcha bosim ostida ishlaydigan, diskli filtrlardan (FD) foydalaniladi.

Filtrlanmagan sharbat 6 shnek jelobi orqali diskli filtrni 3 korpusiga quyilib, bosim ostida 4 disklar ichidagi materiallar orqali filtrlanadi va 1 sharbatchiqaruvchi quvurlar yordamida 2 qabul qilgichga uzatiladi. Filtrlovchi materil yuzasiga asta-sekin cho'kma yig'ilib boradi.

Cho'kma ma`lum qalinlikka yetgach yoki bosimni tezda ko'tarilib ketganligi kuzatilsa, filtrlanmagan sharbatni uzatilishi to'xtatiladi.



41-rasm. Diskli filtr.

1 – sharbat chiqadigan quvur, 2 – sharbatni qabul qilish, 3 – filtr korpusi, 4 – filtrlovchi disk, 5 – val, 6 – shnek, 7 – disk sektori, 8 – shtuser, 9 – uskuna soplosi (naycha), 10 – nakladka, 11 – shpilka, 12 – lyuk qopqog'i.

Aylanayotgan disklardagi filtrasion cho'kmani apparatni 9 forsunkasi orqali uzatilayotgan I yoki II saturasiya sharbati yordamida yuvib olinadi. Filtrasion cho'kma filtr korpusni pastki qismi orqali vakuum-filtr oldidagi quyiltirilgan suspenziya solinadigan idishga quyiladi.

Diskli filtrlardagi faol sikl oldindan aniqlanadi, cho'kmani to'kish esa grafik bo'yicha bajariladi. Sikldagi yordamchi operasialarga 30 – daqiqagacha vaqt ajratiladi.

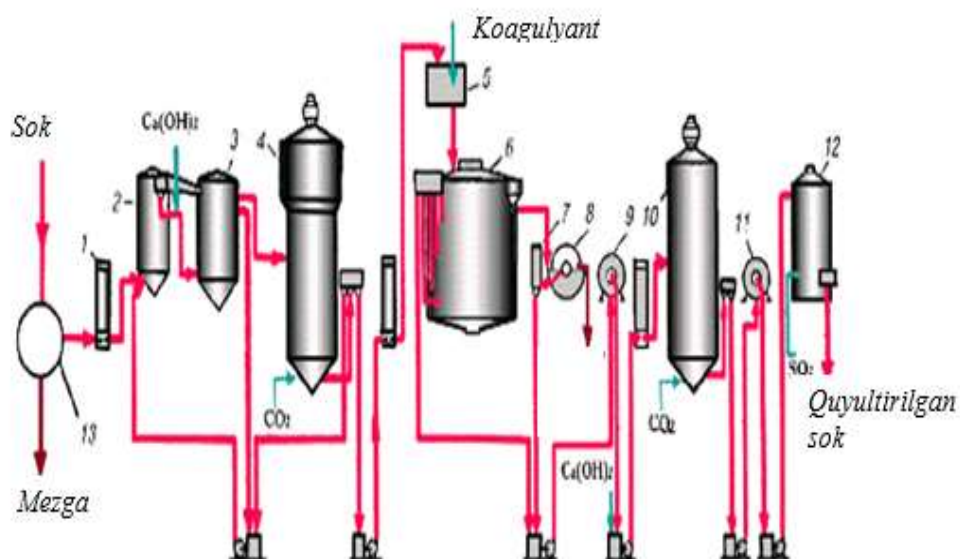
Odatda filtrlash sikli II saturasiya sharbati uchun 12 -16 soat, I saturasiya sharbatini nazorat filtrlash uchun – 8 soat, bu sharbatlarni o'rtacha filtrlash tezligi 8 va 6 l/(m².daq).

DIFFUZIYA SHARBATINI TOZALASH TEXNOLOGIK SXEMASI.

Qayta ishlanayotgan lavlagi sifatiga qarab diffuziya sharbati tozalashni bir nechta variantlari qo'llaniladi. Barcha tozalash sxemalarida oxak va uglerod ikki oksidi ishlatiladi, sxemalarni ko'pchiligi dastlabki defekasiya, I saturasiya cho'kmasini ajratish, II saturasiya, filtrlash va sulfitasiyani o'z ichiga oladi.

Dastlabki qaynoq optimal defekasiyalash sxema. 42-chizmada ishlab chiqarishda eng keng tarqalgan, diffuziya sharbatini dastlabki qaynoq optimal defekasiyalash bilan tozalash uchun qo'llaniladigan texnologik sxema ko'rsatilgan. Bu sxema bo'yicha diffuziya sharbati 1 quvurli isitgichlarda 85 – 90 °S haroratgacha qizdirilib 2 dastlabki defekatorga uzatiladi. Defekatorga qizdirilgan sharbatdan tashqari lavlagi massasiga nisbatan 100 – 150 %, filtrlanmagan I saturasiya sharbati va 15 – 30 %, defekasiyalangan sharbat quyiladi.

Bunda diffuziya sharbatini pH 5,5 – 6,5 dan 10,8 – 11,6 gacha ko'tarilib, oxakni ta'siri ostida kislotalar neytrallanish, makromolekulali moddalarni kolloid holatida koagulyasiyalash va organik kislotalarni kalsiyli tuzlar ko'rinishida cho'ktirish jarayonlari bo'tadi.



42-rasm. Diffuziya sharbatini dastlabki qaynoq optimal defekasiyalash bilan tozalash texnologik sxemasi.

1 – quvurli qizdirgich, 2 – dastlabki defekator, 3 – defekator, 4 – 1 chi saturasiya uskunasi, 5 – to’plagich, 6 – tindirgich, 7 – vakuum to’plagich, 8 – vakuum-filtr, 9 – nazorat filtrlari, 10 – 2 chi saturasiya uskunasi, 11 – filtlar, 12 – sulfitor.

Dastlabki defekasiyadan oʻtgan sharbat asosiy defekasiyalash uchun 3 defekatorga uzatilib, lavlagi massasiga nisbatan 12 – 15 % oxak suti (2,5 – 3 % CaO) qoʻshiladi. Bu paytdagi sharbatni ishqoriyligini pH 12,2 – 12,3 (1 – 1,8 % CaO) ortishi natijasida, bir qator shakarsiz moddalar parchalanib, baʼzi bir organik kislotalarni va kalsiy tuzlarini choʻkish reaksiyalari davom etadi.

3-defekatordan sharbat 4 apparat I saturasiyaga uzatiladi. Uglerod ikki oksidi bilan qayta ishlash paytida sharbatni pH 10,8 – 11,6 gacha pasayadi, hosil boʻlgan karbonat kalsiy kristallari yuzasiga qandmaslar adsorbsiyalanadi. I saturasiyadagi barcha erkin oxaklarni bir qismi uglerod ikki oksidi bilan birikadi, boshqa qismi esa sharbat tarkibida qolib dastlab defekasiyada choʻktirilgan qandmaslarni erishiga toʻsqinlik qilib turadi.

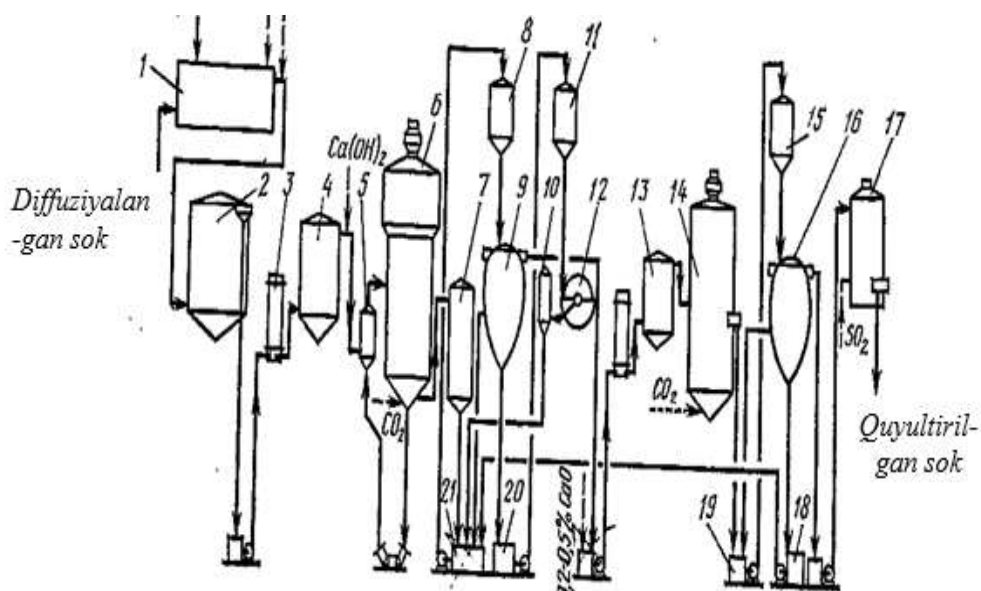
Saturasiyadan oʻtqazilgan sharbat 85 – 90 °S gacha qizdiriladi va 5 bosimli aralastirgichga uzatiladi. Toʻplovchidan sharbat 6 choʻktirgichga quyiladi, soʻngra esa tozalangan fraksiyaga (75 – 80 %) va quyiltirilgan suspenziyaga (20 – 25 %)

bo'linadi. I saturasiya sharbatidan hosil bo'lgan quyiltirilgan suspenziya to'plovchiga so'ngra 8 vakuum-filtrga quyiladi. Filtrdagi cho'kma qaynoq kondensat bilan yuviladi va chiqindiga chiqariladi, yuvib olingan konsentrlangan suvlar esa 7 vakuum-sbornikka uzatilib 6 cho'ktirgichdan chiqadigan yoritilgan fraksiya bilan aralastirilib 9 kontrol filtrlarga uzatiladi. 9 filtrlardan keyin filtrat 95 °S qizdirilib II saturasiyaga uzatiladi. II saturasiya 10 apparatda o'tqaziladi. II saturasiya jarayonini o'tkazishdan oldin sharbatga adsorbsion yuzani oshirish maqsadida, lavlagi massasiga nisbatan 0,20 % CaO miqdorida oxak suti aralastiriladi. Tarkibi pH 9,2 – 9,3 bo'lgan II saturasiya sharbati, 11 filtrlardan o'tkazilib, 12 sulfitorada oltingugurt ikki oksidi bilan qayta ishlanib undagi pH 8,5 – 9 gacha pasaytiriladi va bug'latish apparatiga quyiltirish uchun jo'natiladi. Filtrlangan II saturasiya sharbatini bir qismi (lavlagi massasiga nisbatan 4,5 %), sariq shakardan qiyom tayyorlash uchun sarflanadi. Bunday sirop klerovka deb ataladi.

Diffuziya sharbatini dastlabki qaynoq optimal defekasiya sxemasida tozalash tarkibida oz miqdorda kuk massa va har xil aralashmalar bo'lgan sog'lom lavlagilarni qayta ishlanganda yaxshi natijalarni beradi. Zavoddagi qayta ishlanayotgan lavlagilar pishib yetilmagan, chirigan yoki muzlatilgan bo'lsa bu sxema yaxshi samara bermaydi.

O'sib boradigan dastlabki va sovuq-qaynoq asosiy defekasiya sxemasi. Ishlab chiqarishda *diffuziya sharbatini o'sib boradigan dastlabki defekasiya* (sharbatni pH sekinlik bilan o'sib borishi) va *kombinirlashgan sovuq-qaynoq asosiy defekasiyalash* apparaturno – texnologik sxemasidan foydalanish yo'lga qo'yilgan (43-rasm).

Mazkur sxemaga ko'ra, diffuziya sharbati isitilmasdan 1 dastlabdefekatorni birinchi seksiyasiga uzatiladi. Oxirgi seksiyaga sharbatni pH 10,8 – 11,6 bilan chaqishini ta'minlaydigan darajada oxak suti qo'shiladi. Dastlabki defekasiyadagi sharbatni pH 8,5 – 9,5 gacha ko'tarilgan uchastkasiga, quyiltirish-filtrlaridan I saturasiya sharbatini 20 – 30 % quyiltirilgan suspenziyasi yoki II saturasiya sharbati cho'kmalari qo'shiladi.



43-rasm. Diffuziya sharbatini o'sib boradigan dastlabki va sovuq-qaynoq asosiy defekasiyali tozalash texnologik sxemasi.

1—dastlabki defekator, 2—asosiy defekasiya uskunasi, 3-qizdirgich, 4—defekator, 5—sirkulyasiyali to'plagich, 6 — 1 chi saturasiya, 7 — to'plagich, 8 — naporli to'plagich, 9 — yaproqli filtr, 10 — vakuum to'plagich, 11 —to'plagich, 12 — vakuum filtr, 13 — defekator, 14 — 2 chi saturasiya, 15 — naporli to'plagich, 16 — yaproqli filtr, 17 — sulfitator, 18 — aralashtirgich, 19 — to'plagich, 20 — aralashtirgich, 21 — to'plagich.

Dastlab defekasiyalangan sharbat oxak suti va quyiltirilgan suspenziya aralashtirilgach qizdiriladi. Agarda sharbatning harorati 50 °S dan past bo'lsa, unda sovuq, 50 – 60 °S oralig'ida, issiq dastlabdefekasiya deyiladi. Sovuq dastlabdefekasiyani o'tkazish muddati 20 – 30 daqiqa, issiqniki 15 daqiqa.

Dastlabdefekatordan chiqqan sharbat qizdirilmasdan 2 asosiy defekasiya apparatini birinchi pog'onasiga kelib tushib, oxak suti (lavlagi massasiga nisbatan 1 – 1,8 % CO) bilan aralashtiriladi. Sovuq defekasiyani optimal muddati 30 – daqiqagacha, issiqniki 15 – daqiqa. Shundan keyin sharbat 85 – 90 °C gacha qizdirilib, muddati 10 daqiqagacha bo'lgan, asosiy defekasiyani ikkinchi zinasida 4 defekatorga uzatiladi. Sharbat 4 defekatordan 5 sirkulyasion to'plagichga 5 – 7 marta miqdordagi I saturasiya sharbati bilan aralashtirilib, 6 apparatda 10 daqiqa davomida I saturasiyadan o'tqaziladi, so'ngra o'z oqimi bilan 7 sbornikka quyiladi va 9 qavatli

filtrlar oldidagi 8 naporli sbornika uzatiladi. Sbornikni hajmi bitta 9 filtr hajmiga teng bo'lishi kerak.

I saturasiya sharbatini ishchi bosimi 0,07 MPa atrofida, ya'ni 8 to'plagichdagi sharbatni filtrat sathidan 6,5 – 7 m baland bo'lishi kerak. 9 filtrlardagi quyiltirilgan suspenziya 20 aralashtirgich va 11 bosimli to'plovchi orqali, 12 vakuum filtrlarga uzatiladi. 11 to'plovchidagi suspenziyani bir qismi dastlabki defekasiyaga qaytariladi. Vakuum-filtrlardagi yuvindi suvlar 10 vakuum sbornik va 8 sbornik orqali chiqarib yuboriladi.

92 – 95 °C gacha qizdirilgan, filtrlangan I saturasiya sharbati nasos yordamida II saturasiya oldidan defekasiya o'tkazish uchun 13 defekatorga uzatiladi. Defekasiyani o'tkazish muddati 5 daq.

13 defekatordan sharbat o'z oqimida II saturasiyani o'tkazish uchun 14 apparatga quyilib uglerod ikki oksidi bilan 10 daqiqa davomida optimal ishqoriyligi 0,015 – 0,02 % CaO (pH 9,2 – 9,3) gacha qayta ishlanadi va 16 qavatli filtrlar tepasiga joylashtirilgan 15 to'plagichga nasos yordamida haydaladi.

16 filtrlardan keyin II saturasiya sharbati 17 sulfitorada pH 8,5 – 9 gacha oltingugurt ikki oksidi bilan sulfitasiyalanadi va bug'latish apparatlariga quyiltirish uchun uzatiladi.

16 filtrlardagi quyiltirilgan suspenziya 18 aralashtirgichga uzatiladi va 21 to'plagichga 9 filtrlardan o'tqazib haydaladi, 19 to'plagichdan sharbat 15 bosimli to'plagichga uzatib turiladi.

Bu diffuziya sharbatini tozalash sxemani, dastlabki qaynoq optimal defekasiya sxemasidan afzalligi, sovuq yoki issiq o'sib boradigan dastlabdefekasiyada sharbatni ishqoriyligini ortib ketishiga yo'l qo'yilmasligi, yuqori molekulali va kolloid dispersli moddalarni ko'proq cho'ktirilishini, bundan tashqari yuqori zichlikka ega bo'lgan kaogulyantlarni hosil bo'lishidadir.

Dastlabki sovuq yoki issiq va asosiy defekasiya jarayonida, sharbat tarkibida qaynoq defekasiyanikiga nisbatan 3 – 4 marta ko'p oxak eriydi.

VI-bob. SHARBATNI BUG'LATIB QUYILTIRISH.

Sharbatni bug'latib quyiltirishning asosiy tushunchalari.

Sharbatni bug'latish bilan quyiltirishdagi asosiy tushunchalar. Tozalangan sulfitasiyadan o'tgan sharbat saxaroza va qandmaslarni to'yinmagan eritmasi ko'rinishda bo'ladi. Sharbatni quyiltirish ikki etapda o'tqaziladi: birinchi sharbat bug'latish apparatida, so'ngra esa vakuum-apparatlarda quyiltiriladi.

Sharbatni quyiltirish jarayonini ikki bosqichda o'tqazilishidan maqsad, birinchi bosqichda sharbatni qovushqoqligi yuqori bo'lmaganligi sababli uni ko'p korpusli bug'latish apparatlarida o'tkazish mumkin. Bu esa o'z navbatida isitish bug'ini solishtirma sarfini 2,5 marta kamayishini ta'minlaydi, bundan tashqari bu yerdagi ikkilamchi suv bug'larini kerakli texnologik jarayonlarda foydalanish mumkin. Bundan tashqari sharbatni quruqlik miqdori konsentrasiyasi ortishi bilan kalsiyli tuzlarni eruvchanligi pasayadi, kalsiy bikarbonatlar karbonatlarga aylanadi, redusiyalovchi va rang beruvchi moddalar miqdorlari ortadi. Shuning uchun qiyomni vakuum-apparatga uzatishdan oldin uni rangini sulfitasiya usuli bilan pasaytirish va tarkibidagi zarrachalarni fil tirlardan o'tqazib tozalash kerak bo'ladi, shunda bu tozalangan qiyomni quruqlik miqdori 70 % gacha bo'lib, uni qovushqoqligi deyarli yuqori emas.

Ikkinchi bosqichda qovushqoq qiyom quyushtirilgandan keyin, uni bir martalik, ya'ni vakuum-apparatlarda bug'latiladi. Qiyomni vakuum-apparatlarda quyushtirilganida, saxarozani bir qismi kristallanadi, va saxaroza kristallari orasidagi suyuqliklar aralashmasi utfel deb nomlanadi.

Bo'g'lantirilgan suv W massasi. W ning kattalik ko'rsatkichlari, tozalangan sharbat CB_1 va qiyomni CB_2 tarkibidagi quruqlik miqdoriga bog'liq. Uni quruqlik miqdorlari material balansi tenglamasi yordamida aniqlash mumkin.

$$Q_1 CB_1/100 = Q_2 CB_2/100$$

Sharbatni quruqlik
miqdori

Qiyomni quruqlik
miqdori

bu yerda: Q_1 va Q_2 – tozalangan sharbat va qiyomni, 100 kg qayta ishlanayotgan lavlagiga nisbatan massasi.

Q_1 lavlagi va tozalangan sharbatdagi saxarozani balans tenglamasi orqali aniqlanadi. So'ngra Q_2 balans tenglamasi orqali aniqlanadi

$$Q_2 = Q_1 CB_1 / CB_2$$

unda

$$W = Q_1 - Q_2 = Q_1 - (Q_1 CB_1 / CB_2) = Q_1 (1 - CB_1 / CB_2)$$

Misol. Lavlagidagi saxaroza miqdori 16,3 %, tozalangan sharbatdagi quruqlik miqdor 12 %, sharbatni quruqlik miqdori 13,3 %, siropda 61,3 %.

Saxarozani bug'latish apparatigacha bo'lgan umumiy yo'qotishlari lavlagi massasiga nisbatan 0,7 %. II va III kristallash shakarlarini eritishga 4,5 % sarflanadi. Lavlagi massasiga nisbatan (Q_1, Q_2 va W) aniqlang. Bug'latishga uzatilayotgan tozalangan sharbat massasi,

$$Q_1 = \frac{(16,3 - 0,7)100}{12} - 4,5 = 125,5$$

Qiyom massasi:

$$Q_2 = 125,5 \frac{13,3}{61,8} = 27$$

Bug'latilgan suv massasi:

$$W = 125,5 - 27 = 98,5$$

Sharbatni bug'latish va isitish suv bug'idan ko'p marta foydalanish prinsiplaridagi umumiy tushunchalar. Sharbat bug'latish apparatini quvurli issiqlik almashinish yuzasida, tuyingan suv bug'i bilan isitish natijasida quyiltiriladi. Bunda sharbatni qaynashi natijasida ikkilamchi suv bug'i bo'ladi, isituvchi suv bug'i esa kondensasiyalanadi. Issqlik almashinish jarayoni kechadi: ya'ni isituvchi suv bug'i

issiqligini uzatib kondensasiyalanadi, sharbatdagi suv esa bu issiqlikni qabul qilib ikkilamchi suv bug'iga aylanadi.

Ko' martalik bug'latish jarayoni, bug'latish apparatlarida ko'pincha bir biri bilan ketma-ket joylashtrilgan to'rt korpus va konsentratorlarda o'tqaziladi.

Sharbat I korpusda trubogeneratorlardan chiqqan suv bug'i bilan qayta ishlash uchun uzatiladi. Bu yerda sharbatdagi suvni bir qismi bug'lanib ikkilamchi suv bug'iga aylanadi. Quyitirilgan sharbat II korpusga uzatilib, u yerda ham sharbatni tarkibigi suvni bir qismi bug'lantiriladi va shu tarzda oxirgi korpus yoki konsentratorgacha o'tib oxiridan sirop ko'rinishida chiqadi. I korpusda hosil bo'lgan ikkilamchi suv bug'i II korpusni, II korpusni ikkilamchi suv bug'i III korpusni, III korpusni ikkilamchi suv bug'i esa, IV korpusni isitishda boshqariladi. Sharbat va ikkilamchi suv bug'ini harakati birinchi korpusdan oxirgisiga qarab bosim pasayishi bilan vakuum-nasos va barometrik kondensatorlar yordamida amalga oshiriladi.

Bug'latish apparati isitish kameralaridagi kondensatlar kondensat kolonkalariga chiqariladi.

Kondensator ikkilamchi suv bug'i bilan isitilmaydi, aksincha undagi bosimlar farqi natijasida o'z-o'zidan parlanish ro'y beradi.

Isitish bug'larini bug'latish apparatlarida bir necha martalab qaytadan (ikkilamchi bug', kondensatlarda) qo'llanilishi tufayli shartli yoqilg'ilar sarfi, lavlagi massasiga nisbatan 6 – 6,5 % tejaladi.

Shakarli eritmalaridagi suvni qaynash haroratini ortishi, qaynash jadalligini pasayishiga, ya'ni qaynash haroratini depressiyaciga (lotinchadan depression-bug'ib qo'yish) olib keladi.

Isitish jarayonidagi harakatlanuchi kuch isituvchi bug' (t_n) va qizdirilayotgan sharbat (t_c) temperaturalari farqiga, ya'ni foydali haroratlar ayrmasi (Δt_n) ga aytiladi.

Agarda berilgan bosimni P , suvni qaynash haroratini t_v , depressiya haroratini Δs bilan belgilasak unda foydali harorat farqini quyidagicha yozish mumkin:

$$\Delta t_n = t_n - (t_v + \Delta s)$$

Foydali haroratlar farqi yig'indisiga gidrodinamik va gidrostatik harorat depressiyalari ta'sir ko'rsatadi. Birinchisi bug'latish apparatlarini birlashtirib turuvchi bug'o'tqazgichlardagi harorat va bosimlarni pasayishi va ikinchisi isiqlikni atrof muhitga yo'qolishiga tushuniladi. To'rt korpusli bug'latish apparatlarida I korpus 132 °C va oxirgi IV korpus ikkilamchi bug' harorati 85 °C bo'lganida harorat va gidrodinamik depressiyalarini e'tiborga olinganida, undagi haroratlarni foydali harorat farqi quyidagicha:

$$\Delta t_n = (132 - 85) - (0,5 + 1 + 2,5 + 4) - (4 - 1) = 36 \text{ } ^\circ\text{C}$$

bu yerda; 0,5; 1; 2,5; va 4 harorat ni I chi, II chi, III chi va IV korpuslaridagi gidrodinamik depressiyalari ko'rsatkichlari.

Shunday qilib, temperaturani bug'latish apparatini har bir zinasida bir tekisda tarqatilishida haroratni foydali farqi 9 °C teng. Amaliyotda esa ikkilamchi suv bug'idan oraliq ehtiyojlarga ishlatilishini etiborga olgan holda isituvchi suv bug'ini harorati isitiladigan mahsulotnikidan 6 – 7 °C yuqori bo'lishi kerak.

SHARBATNI TO'RT KORPUSLI BUG'LATISH QURULMALARIDA QUYULTIRISH.

Sharbatni quyultirishni texnologiyasi va rejimi. Bug'latish qurilmalarilar shakar zavodlaridagi asosiy issiqlik zveno va eng ko'p suv bo'g'i iste'molchisi hisoblanadi. Zaruriyati e'tiborga olinganda, bug'latish qurilmalari zavodni texnologik va issiqlik sxemasidagi eng markaziy o'rinni egallaydi. Uni ishlashiga, zavodni ishlab chiqarish quvvati, yonilg'i sarfi, saxarozani yuqotilishi va shakarni mahsulot sifatini o'zgarishi bog'liq bo'ladi. Shakar zavodlarida qo'llanilayotgan bug'latish qurilmalari bug'latish pog'onalari soniga qarab klassifikasiyalanadi, ya'ni uch, to'rt va besh korpusli bo'g'latish apparatlariga ega. Bugungi kunda shakar zavodlariga keng qo'llanilayotgan bug'latish qurilmalari to'rt korpusli va konsentratör hisoblanadi. Hozirgi payitda bug'latish apparatlari sharbatni tabii aylanish tizimiga ega bo'lgan

holda moslanib ular quyidagi isitish yuzalariga ega 500, 600, 800, 1000, 1180, 1500, 1800, 2120, 2360, 3000 m³ ega.

Bunday apparatlar (44-rasm) vertikal silindirik idish ko'rinishida bo'lib, uning ichida quvurlar panjarasi va diametri 33x1,5 mm (balandligi 3400 g' 4300 mm) ga teng bo'lgan qaynatish quvurlaridan tashkil topgan isitish kameralaridan tuzilgan. Apparatni quvurlari orasiga isitish bug'i kiritilib, pastki qismidan isitish bug'ining kondensati, yuqori qismidan esa isitish bug'i bilan kirgan kondensasiyalanmagan gazlar chiqarib yuboriladi. Bug'lantiriladigan sharbat bug'latish apparatini trubalar panjarasini pastki qismidan kiritiladi va 1 isitish kamerasini qisman to'ldiradi. Qaynatish paytida (suv bug'lari pufakchalari hosil bo'lishi natijasida) sharbatni hajmi ortib, qaynatish quvurlarini to'ldiradi va yuqorigi quvurlar pajaralariga to'kiladi, pufakchalar yoriladi, bug' 2 korpusning 7 sharbat usti bo'shlig'iga yig'iladi, sharbat esa 10 sirkulasion quvurlar orqali pastga oqib tushadi. Quyultirilgan sharbatni bir qismi yangi kiritilgan sharbat bilan birga yana qaynatish quvurlariga qaytib kiradi, qolgan qismi esa keyingi bug'latish apparatiga o'tqaziladi. Bug'latish apparati qaynatish quvurlaridagi sharbatning sathi, apparatni yaxshi ishlashiga muhim rol o'ynaydi. To'rt korpusli bug'latish apparatlaridagi qaynamagan sharbatni optimal sathi quyidagicha bo'lishi kerak;

13-jadval

I	II	III	IV	konsentratorda
30 – 35	35 – 40	40 – 45	45 – 50	50 – 55

Apparatdagi sharbat sathini pasayishi isitish yuzasini yuqori qismiga sharbat yetib bormay qoladi va natijada apparatni ishlab chiqarish quvvati pasayadi va eng muhimi isitish yuzasini sharbat bilan yuvilib turulmaganligi sababli sharbatni kuyishiga olib keladi. Agarda sharbatni sathi optimaldan yuqori bo'lsa, u holda issiqlik uzatish intensivligi pasayib sharbatni sirkulasiyasi qiyinlashadi, buning natijasida mahsulotni keyingi korpus isitish kamerasiga o'tib ketishi ro'y beradi.

To'rt korpusla bug'latish apparatlari qaynatish quvurlaridagi sharbatni sathi normal holatda ushlanganida korpuslarga o'tishni o'rtacha vaqti (minlarda)

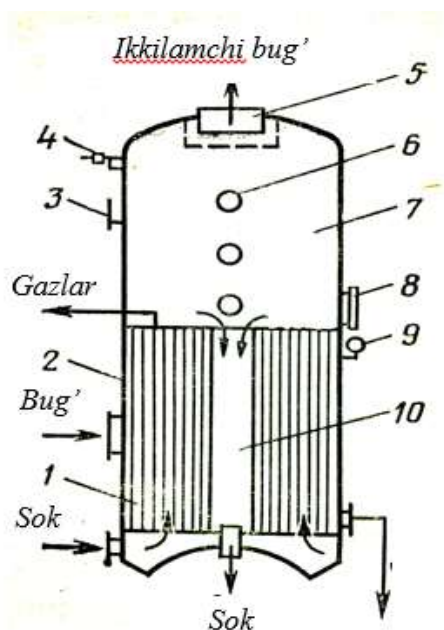
quyidagicha: I – 6 – 8; II – 25 – 30; III – 22 – 27; IV – 12 – 15; jami bo'lib 65 – 80 daqiqa.

Sharbat usti bo'shlig'idagi ikkilamchi bug' 5 tirqishli separator orqali chiqarib yuboriladi, tutib qolingani esa sharbatga qaytariladi.

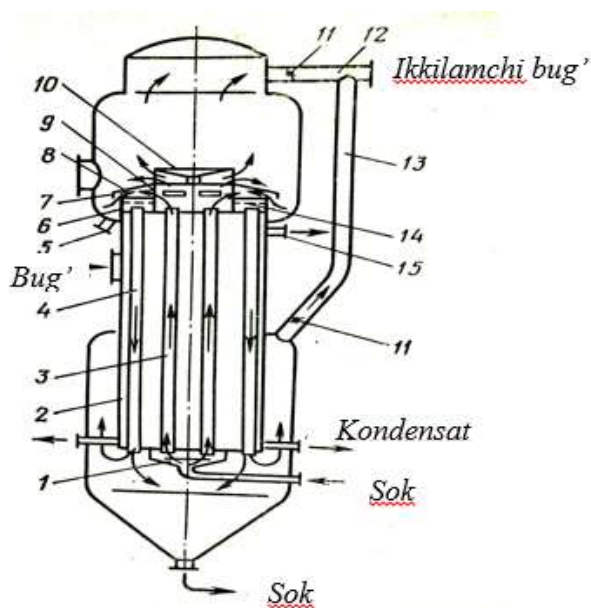
Bug'latish apparatlari to'xtovsiz ishlaydi, ya'ni bu yerga suyuq sharbat quyultirishga to'xtovsiz kirib tursa, quyultirilgan sharbat to'xtovsiz chiqarilib turiladi.

Bug'latish apparatini ishlash rejimini nazorat qilib turish uchun apparat 3 termostat, 4 saqlagich klapan, 6 kuzatish oynasi, 8 sharbat sathini ko'rsatgich, va 9 manometr bilan jihozlangan. Qurilmani IV korpusi va konsentrator bulardan tashqari manovakuummetr bilan ham jihozlangan.

Issiqlik yo'qolishi oldini olish maqsadida bug'latish apparatlari tashqi tomonidan issiqlik izolatsiyasi qatlami bilan qoplanadi.



44-rasm. Tabiiy sirkulatsiyalovchi bug'latish apparati.



45-rasm. Plyonkali bug'latish apparati.

Shakar zavodlari bug'latish qurilmalarida sharbatni ko'p martalik tabiiy sirkulatsiyalovchi bug'latish apparatlari (44-rasm) dan tashqari, to'g'ri oqimli plyonkali bug'latish apparatlari ham qo'llaniladi (45-rasm).

To'rt korpusli bug'latish qurilmasi bilan konsentratorni sxemasi. 44 rasmda to'rt korpusli bug'latish qurilmasi bilan konsentratorni sxemasi ko'rsatilgan. Sulfitasiyadan o'tgan sharbat quyiltirish uchun 13 ko'p yo'llik issiqlik almashgichda qaynash harorati (126 °C) gacha qizdiriladi va 6 bug'latish qurilmasini I korpusga uzatilib, sharbatdagi suvning bir qismi bug'lantiriladi va natijada ikkilamchi bug' hosil bo'ladi. I korpusdan sharbat ketma ketlik bilan II, III, IV korpuslar va K konsentratoridan ma'lum bir zichlikgacha quyushtiriladi.

Turbogeneratordagi qaytaishlangan bug' faqat I korpusni bug'kamasiga uzatilib, keyingi korpuslar esa qolgan korpuslarni 7 separatorlarida sharbat tomchilaridan tozalani chiqqan ikkilamchi bug' bilan qizdiriladi. ikkilamchi bug'ni bir qismi I korpusdan 4 nasos orqali 5 bug'to'plagichga qaytarilishi mumkin.

Isituvchi bug'ni bug'latish qurilmalarida ko'p martalik qo'llanilishi uchun sharbatni qaynash harorati va bosim birinchi korpusdan oxirgi korpuslarga qarab pasayib borishi kerak.

Bosimlar farqini yaratish uchun konsentrator vakuum-kondensasion qurilma bilan ulanadi. Ikkilamchi bug'larni kondensatorlarda kondensasiyalanishi natijasida 0,017 – 0,021 MPa qoldiq bosim hosil bo'lishi natijasida (bosim birinchi korpusdan oxirgiga qarab pasayib boradi), natijada korpuslardagi va konsentratoridagi sharbatlarni qaynashiga sharoit yaratiladi.

Bug'latish qurilmasi korpuslaridagi isituvchi va ikkilamchi bug'ni tarqatilishini va ulardagi tavsiya qilinadigan harorat rejimi 7 – jadvalda ko'rsatilgan

Vakuumni yaratish. Konsentratorli to'rt korpusli bug'latish qurilmasidagi sxemada ikki pog'onali vakuum-kondensasion qurilmadan foydalaniladi (46-rasm). U 8 dastlabkondensatoridan, 9 asosiy tokchali kodensatoridan, 10 tomchi ushlagichdan, 11 barometrik suv to'plovchidan va vakuum-nasosdan tashkil topgan.

14-jadval

Sharbat va bug'ning parmetrlari	Bug'latish qurulmaning korpuslari				konsentrator
	I	II	III	IV	
HARORATI, °C					
Ishitish bug'iniki	132	124,5	115	101	84
Sharbatni qaynash	126	117	104,5	89	68,4
Ikkilamchi bug'	125,5	116	102	85	65
Kondensatniki	130	122,5	113	99	82
HARORATINI FOYDALI FARQI, °C	6	7,5	10,5	12	15,6
Depression harorat, °C	0,5	1	2,5	4	3,4
Bug' bosimi, MPa					
Ishitish bug'iniki	0,292	0,233	0,172	0,107	0,057
Ikkilamchiniki	0,241	0,178	0,111	0,05985	0,0255

Kondenastor vertikal silindirsimon idish bo'lib, uning ichida gorizantal tokchalar joylashtirilgan. Uning pastki qismidan ikkilamchi bug', yuqori tokchalar idan sovuq suv uzatiladi. Sovuq suv yuqoridan pastga tokchalar dan oqib tushishi natijasida sovuq suv bilan to'qnashib boradi. Sovuq suv bilan bug' kontaktlashgan payitida bug' kondensasiyalanadi va shu vaqtning o'zida apparatda juda kuchli siyraklashish hosil bo'ladi, negaki 1 kg suv bug', 1 kg kondensatga qaraganda taxminan 1600 marta ko'p hajmni egallaydi. Kondensasiyalanmagan gazlar tomchi tutgichlar yordamida tomchilardan tozalanadi va to'xtovsiz vakuum-nasos bilan tortib olib turiladi.

Kondensat bilan sovutilayotgan suv (barometrik suv) vertikal quvurlar orqali 11 to'plovchiga oqib tushadi. Barometrik quvurni balandligini undan kondensatorga havo qo'shilmasligi oldini olish maqsadida 11 m baland ko'tarish maqsadga muvofiq hisoblanmaydi.

Ko'pgina shakar zavodlarda bitta vakuum-konden kondensasion qurilma qo'yilgan bo'lib, unga ikkilamchi bug'dan tashqari vakuum-apparatlaridagi I-kristallash va oxirgi kristallizator utfel bug'lari ham qo'shiladi.

SHARBATNI BUG'LATISHDA RO'Y BERADIGAN KIMYOVIY JARAYONLAR.

Sharbatni quyiltirishda pH ning o'zgarishi, saxaroza va monosaharidlarni parchalanishi, rang beruvchi moddalar va cho'kmalarni hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu o'zgarishlar ayniqsa harorat ta'siriga chidamsiz bo'lgan sharbatlarda tezroq boradi.

pH ning o'zgarishi. Odatda sharbatni quyiltirish paytida 0,04 – 0,06 % saxaroza va redusiyalovchi moddalarni parchalanishi natijasida organik kislotalar hosil bo'lib sharbatni pH pasayishiga olib keladi. rN ko'rsatkichini pasayishi bug'latish apparatida tugallanmaydi, aksincha mahsulot bo'limigacha davom etadi. Sharbatni quyitirishda pH keskin pasayib borishiga defekasiyadagi reaksiyalar oxirigacha yetqazilmaganligi, defekasiyani qisqa muddatga o'tqazilganligi, tarkibida amidlar va redusiyalovchi moddalar yuqori bo'lgan lavlagilarni past haroratlarda qayta ishlanganligi sabab bo'ladi.

Bug'latish apparatlarida optimal pH (8 atrofida) ushlab turish uchun uning tarkibiga quyiltirish oldidan, kalsiylashtirilgan soda, sulfit natriy yoki kaliy aralashtirib turiladi.

Agarda sharbatni quyiltirish paytida rN ortib ketishi kuzatilsa, unda uni II saturasiyadagi optimal ko'rsatkichlarini aniqlash va chora ko'rish lozim.

Rangni o'zgarib borishi. Sharbatnirangi o'zgarib borishiga, undagi redusiyalovchi moddalarni parchalanishi, ularni aminobirikmalar bilanbirikishi va saxarozani karamelizasiyalanishi sabab bo'ladi. Rang beruvchi moddalarni hosil bo'lish tezligi rN, temperatura, reagentlar konsentrasiyasi, jarayonni o'tqazilish muddati, temir ionlari miqdori va boshqalarga bog'liq.

Masalan, boshlang'ich reagentlar miqdorini n-marta ko'pligi sharbat rangini n^2 marta o'sishiga olib keladi. Temir ionlari sharbatni rang berish xsusiyatlarini 2 – 3 marta oshiradi.

Bug'latish apparatlaridagi rang beruvchi moddalar reaksiyalarini to'xtatishni eng samarali usullaridan biri, sharbatni tozalash jarayonida redusiyalovchi

moddalarni to'liq parchalash va bug'latish jarayonida saxarozani minimal miqdorda parchalanishini ta'minlash hisoblanadi.

Bundan tashqari bug'latish apparatlari isitish kameralaridagi qaynatish quvurlarida sharbatni sathini optimal darajada ushlab va kameralarda bug'ni tekisligini ta'minlash bilan isitish yuzasida saxarozani kuyib ketishidan asrash.

Cho'kmalarni hosil bo'lishi. Bug'latishdagi sharbatni quyiltirishdagi cho'kmalar quyidagi sabablarga ko'ra hosil bo'lishi mumkin.

Quyiltirilgan qiyomda ko'pgina kalsiyli tuzlarni konsentrasiyasi ortishi tufayli ular cho'kmaga tushadi.

Sharbatni quyiltirish jarayonida organik kislotalarni parchalanishi, jumladan sharbat tozalash bo'limida tugallanmagan oksiamin va allatoinlar parchalanishi davom etadi.

Hosil bo'layotgan cho'kmalarni oz miqdordagisi (20 % gacha) qiyom tarkibida qoladi, qolgan qismi esa isitish yuzalariga kuyindi hosil qiladi. I korpusdagi tarkibi katta miqdorda CaCO_3 dan tashkil topgan kuyindini hosil bo'lishi II saturasiyadagi texnologik rejimni buzilganligidan dalolat beradi. Bug'latish apparatlaridagi kuyindilarni korpuslar bo'yicha tarqalishi (umumiy massasiga nisbatan) quyidagicha: I – 15, II – 25 – 30, III – 40 – 50, IV – 10. Bug'latish apparatlaridagi qaynatish quvurlarini yuqorida pastki qismiga qaraganda ko'proq kuyindi hosil bo'ladi.

Kuyindilar tarkibini 60 % gachasini organik kislotalarni kalsiyli tuzlari, bundan tashqari kremniy kislotasi, kalsiy va magniyli karbonat tuzlari va oz miqdorda fosfatlar va sulfatlar tashkil etadi. Eng zichlashgan va qattiq kuyindini kremniy kalsiyli tuzlari yuzaga keltiradi. Bu tuzlar xlorid kislotalarida ham deyarli erimaydi.

Bug'latish apparatidagi kuyindilar qalinligini ortishi bilan uning unumdorligi kamaya boshlaydi. Bu esa uz navbatida qiyomni qovushqoqligini pasayishiga olib keladi. Shuning uchun kuyindi qalinligini ortib ketishi bilan shakar zavodlarda, bug'latish apparatlarini 6-12 % kalsiylashtirilgan soda bilan (I va II korpuslarda qaynatish quvurlarini 1/3 balandlikda, III va IV korpuslarni 1/2 balandlikda) to'ldirilib 150 – 240 min davomida qaynatiladi.

Bug'latish uskunasini hisoblashdagi asosiy parametrlar bular har bir korpusdagi suv massasi, ishlatilgan bug' sarfi hisoblanadi. Bu esa o'z navbatida korpuslardagi issiqlik bosimi va isitish yuzasini aniqlashga yordam beradi. Bug'latish uskunasida diffuziya sharbatidagi bug'lantirilgan suv miqdori 100 kn lavlagiga 98,5 kg ni tao'kil etadi.

Qizdirishga (100 kg lavlagini qizdirishga, kg suv bug'i) sarflanadigan ikkilamchi bug' sarfi quyidagicha:

I korpus $E_1=4$;

II korpus $E_2=23,3$;

III korpus $E_3=11$;

IV korpus $E_4=3,6$.

Korpuslardagi W- suv massasi (100 kg lalvagiga nisbatan kg larda), quyidagi shart bo'yicha aniqlanadi, W_4qE_4 , ya'ni konsentratorga faqat siropni tarkibidagi bug'ga aylangan suv o'tadi.

Konsentratorda $W_k=0,5$ kg (100 kg lavlagiga) suv parlanadi. Xulosa qilib aytganda, bug'latish uskunasining 4 korpusida konsentratrorsiz $98,5 - 0,5 = 98$ kg (100 kg lavlagiga) suv bu-lanadi.

Bug'latish uskunasing har qanday korpusidan chiqadigan ikkilamchi bug' massasi, undagi bug'latilayotgan suv miqdoridan kelib chiqadi. Shunday ekan to'tr korpusli bug'latish uskunasing bug'latish qobiliyati quyidagicha:

$$W = W_1+W_2+W_3+W_4$$

yoki

$$W = Q_1(1-QM_1/QM_2)$$

Bu yerda: W – bug'latish uskunasidagi bug'latilagn suv massasi; Q_1 – tozalangan sharbat massasi; QM_1 va QM_2 diffuziya sharbati va quyiltirilgan sirop tarkibidagi quruq modda miqdori.

Har bir korpusdan chiqadigan va oraliq mahsulotlarni qizdirishga sarflanadigan ikkilamchi bug'lar massasini $E_1.....E_4$ bilan belgilansa, I-korpusga uzatiladigan suv bug'i massasini D_0 bilan belgilansa.

$$D_0 = E_1 + E_2 + E_3 + E_4$$

Unda har bir korpusdagi bug'latilgan suv massasi(100 kg lavlagiga, kg da) quyidagicha:

$$W_1 = E_1 + E_2 + E_3 + E_4;$$

$$W_2 = E_2 + E_3 + E_4;$$

$$W_3 = E_3 + E_4;$$

$$W_4 = E_4$$

$$W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = W$$

Ikkilamchi sug' kattaliklarini (2) tenglamaga quysak, quyidagi natijalar olinadi:

$$W_1 = 41,9; W_2 = 37,9; W_3 = 14,6; W_4 = 3,6.$$

Bunda mavjud 4 korpusdagi bug'lanadigan suv miqdori

$$W = 41,9 + 37,9 + 14,6 + 3,6 = 98 \text{ kg.}$$

Shunday qilib, 1 kg qizdiradigan suv bug'i 1 kg ikkilamchi bug'ni hosil qiladi, ya'ni I korpusga uzutiladigan qiziduvchi bug' sarfi, I korpusdan parlanadigan ikkilamchi bug' massasiga teng bo'ladi;

$$D_0 = W_1 = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = 4 + 23,3 + 11 + 3,6 = 41,9.$$

O'z navbatida ular orasidagi farq $98:41,9 = 2,4$.

Korpuslar bo'yicha bug'lanadigan suv massasi aniq bo'lganida, har bir korpusdan chiqadigan diffuziya sharbati tarkibidagi oxirgi quruqlik miqdorini (QM) quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin.

$$QMq = \frac{Q_1 KM_1}{(Q_1 - \sum_0^n W_n)}$$

Bu yerda: Q_1 – bug'latishga uzatilgan sharbat massasi (100 kg lavlagiga 1 kg hisobida); QM_1 -sharbatni quruqlik miqdori, %; $\sum_0^n W_n$ – oldingi korpuslarda bug'latilgan suv massasi, kg.

Misol. Mahsulotlarni hisoblashda olingan: $Q_1 = 125,5$ %; $QM_1 = 13,3$ %; korpuslardagi bug'langan suv massalari lavlagi massasiga nisbatan: $W_1 = 41,9$; $W_2 = 37,9$; $W_3 = 14,6$; $W_4 = 3,6$; $W_k = 0,5\%$ bo'lganda, har bir korpusdan keyingi sharbat konsentrasiyasini aniqlang.

$$QM_1 = 125,5 \cdot 13,3 / (125,5 - 41,9) = 20 \text{ %};$$

$$QM_2 = 125,5 \cdot 13,3 / [125,5 - (41,9 + 37,9)] = 36,5 \text{ %};$$

$$QM_3 = 125,5 \cdot 13,3 / [125,5 - (41,9 + 37,9 + 14,6)] = 53,7 \text{ %};$$

$$QM_4 = 125,5 \cdot 13,3 / [125,5 - (41,9 + 37,9 + 14,6 + 3,6)] = 60,7 \text{ %};$$

$$QM_{kn} = 125,5 \cdot 13,3 / [125,5 - (41,9 + 37,9 + 14,6 + 3,6 + 0,5)] = 61,8 \%$$

Konsentratorli, to'rt korpusli, bug'latish uskunasi uchun korpuslar bo'yicha solishtirma isitish yuzasi (sutkasigi 100 t lavlagi uchun m²) quyidagicha bo'ladi: I – 85; II – 95; III – 50; IV – 25; konsentrator – 20.

Korpuslar bo'yicha isitish yuzasigi tushadigan og'irlik kuchlanishi quyidagicha [kg/(m².s)]: I – 25-30; II – 14-18; III – 10-12; IV – 8-10.

Lavlagini (sutkasiga 3ming.tonn) qayta ishlash korxonasidagi isitish yuzasi (m²) hisoblangan kattaliklar quyidagicha: I – 2250; II – 2850; III – 1800; IV – 750; konsentrator – 600. Barchasiniki 8550 m².

Butun zavoddagi to'yingan va qayta ishlangan suv bug'ining sarfi o'rtacha 100 kg lavlagiga 41,5Q5 q 46,9 kg ni tashkil etadi.

SHAKARNI KRISTALLASHTIRISH TEXNOLOGIK SXEMASI.

Shakarni kristallashtirish texnologik sxemasi. Shakarni kristallashtirish – uni ishlab chiqarishdagi oxirgi tugallovchi bosqich hisoblanadi. Bu bosqich ko'p komponentli turli xil aralashmali qiyomdan, deyarli toza saxaroza ajratib olinadi.

Sharbat tozalash bo'limida diffuziya sharbatidan qandmaslarni 1/3 qismiga yaqini chiqariladi, qolgan qismi esa saxaroza bilan birga mahsulot bo'limiga o'tib, saxarozani katta qismi shakar kristallari ko'rinishida kristallanadi, shakarsiz moddalar esa kristallar orasidagi eritmada qoladi.

Saxarozani kristallash vakuum apparatlarda saxarozani parchalanishi oldini olish va rang beruvchi moddalarni hosil bo'lishidan asrash maqsadida past haroratlarda o'tqaziladi.

Kristallash texnologiyalarini takomillashtirishdagi asosiy yo'nalishlar, lavlagi tarkibidagi saxarozani maksimal darajada ajratishga, suv bug'ini kam sarflashga, shakar zavodlardagi vakuum-apparatlari suv bug'ini eng ko'p iste'molchilari bo'lganligi sababli yoqilg'ini tejashga ham qaratilgan. Bu talablarga javob beradigan mahsulot bo'limi uch kristallizasion sxema hisoblanadi (46 - rasm). Bu sxemadan shakar zavodlarda foydalanilganida 1 t qayta ishlangan lavlagiga sarflangan issiqlik

II kristallizasiya utfeli (II utfel) bilan birinchidan chiqqan ottek qo'shilib 5 vakuum apparatda quruqlik miqdori 93 % gacha qaynatilib 25 utfelarashtirgichga to'kiladi. Utfellari to'kilgandan keyin vakuum- apparatlar bug' bilan ishlov berilib, kondensat bilan shakar qoldiqlari yig'ilib shu 25 utfel aralashtirgichga qo'shiladi. So'ngra utfel 26 utfel tarqatuvchi orqali 28 sentrifugaga uzatiladi.

III utfel kristallizasiyasida (utfel III), 8 vakuum-apparatlarga ketma ket birinchi va ikkinchi otteklar bilan affinasiya otteki aralashtirib qaynatib quyultiriladi. Utfelni quyultirishda zaruriyat tug'ulganida 4 to'plovchidan I utfelni ikkinchi otteki olib aralashtiriladi. III kristallizatoridan chiqqan tayyor utfelni quruqlik miqdori 93,5-94 % gacha bo'ladi. So'ngra 18 utfelarashtirgich orqali 19 kristalizacion qurilmaga uzatiladi. Bu yerda 32 soat ichida 70 – 75 °S dan 35 – 40 °S gacha saxaroza qo'shimcha kristallanadi. 21 utfel aralashtirgichda 45 – 50 °S gacha qizdiriladi va 22 sentrifugada oqartirmasdan sentrifugalanadi. Ajratilgan melassa 23 nasos yordamida 17 tarozidan o'tqazilib saqlagichlarga uzatiladi. III kristallizatoridan chiqqan shakarni 24 affinatorga uzatiladi. Affinatoridan utfel 26 utfel tarqatigich yordaimida 27 setrifugalarda ishlov beriladi. Affinasion melassa va affinasiyani oqartirib yuvilganidan hosil bo'lgan suv bilan birag II utfel to'plagichga uzatiladi.

Glossariy

1. Kagat – qand lavlagi xom ashyosini vaqtinchalik saqlash maydoni.
2. Anaerobioz – Spirtli bijg'itishda anaerob nafas olish jarayoni.
3. Jom – Lavlagi massasidan qand moddalarini yuvib olingandan keyingi lavlagi paraxasining qoldig'i.
4. Hidrotransportyor – Maxsus beton yoki temirbetondan lavlagini suv yordamida ko'chirish uchun quriladigan ariq.
5. Sheber – Lavlagi oqimini boshqarib turadigan dastgoh.
6. Pulpa – Suv tarkibidagi jom bo'laklari.
7. Diffuziya – qand lavlagi ildizlari to'qimalaridan qand va boshqa moddalarni ajratib olish jarayoni.
8. Diffuziya sharbati – lavlagi paraxasiga suv yordamida ishlov berish natijasida hosil bo'lgan suyuqlik.
9. Defekatsiya – diffuziya sharbatini oxak suti bilan to'yintirish.
10. Saturatsiya – diffuziya sharbatini uglerod to'rt oksidi bilan to'yintirish.
11. Sirop – quyiltirilgan diffuziya sharbati.
12. Oxak suti – kal tsiy gidrokorbanat eritmasi.
13. pH – suyuqlikdagi eritmaning kislotali yoki ishqorli muhitini aniqlovchi ko'rsatkich.
14. Qandmaslar – diffuziya sharbati tarkibidagi saxarozadan boshqa kimyoviy moddalar.
15. Saxaroza – shakar mahsuloti tarkibidagi asosiy komponent.
16. Defekator – difekatsiya jarayoni o'tadigan uskuna.
17. Saturator – saturatsiya jarayoni o'tadigan uskuna.
18. Sulfitatsiya – diffuziya sharbatiga oltingugurt oksidi bilan ishlov berish jarayoni.
19. Sulfitator – sulfitatsiya jarayoni o'tadigan uskuna.
20. Diskli va vakuumli filtrlar – diffuziya sharbatini filtrlash uskunasi.
21. Bug'latish jarayoni – diffuziya sharbati tarkibidagi suvni bug'latish natijasida quruqlik miqdorini oshirish.
22. Bug'latish uskunasi – bug'latish jarayoni o'tkaziladigan uskuna.
23. Quruqlik moddalar – mahsulot tarkibidagi quruq modda miqdori.