

ASALNING TASNIF, KIMYOVIY TARKIBI VA FIZIK XUSUIYATLARI**G‘oyipova Mo‘tabar Ergashevna***Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,
chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti**Toshkent filiali Veterinariya fanlari falsafa doktori, dotsent***To‘raboyeva Diyora Ulug‘bek qizi***Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik
va biotexnologiyalar universiteti Toshkent filiali magistranti*

Annotatsiya. Ushbu maqolada asalning tasnifi keltirilgan bo‘lib, unga qo‘shimcha ravishda asalning kimyoviy tarkibi va fizik xossalari adabiyotlar tahlili asosida o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: Uglevodlar, invertaza, mineral moddalar, diastaza, gigroskopik, kristalashish, katalizator, mikroelementlar.

Аннотация. В данной статье представлена классификация меда, а также на основе анализа литературных данных изучены его химический состав и физические свойства.

Ключевые слова: Углеводы, инвертаза, минеральные вещества, диастаза, гигроскопичность, кристаллизация, катализатор, микроэлементы.

Abstract. This article presents a classification of honey, and in addition, the chemical composition and physical properties of honey are studied based on a literature analysis.

Key words: Carbohydrates, invertase, mineral substances, diastase, hygroscopic, crystallization, catalyst, microelements.

1. KIRISH

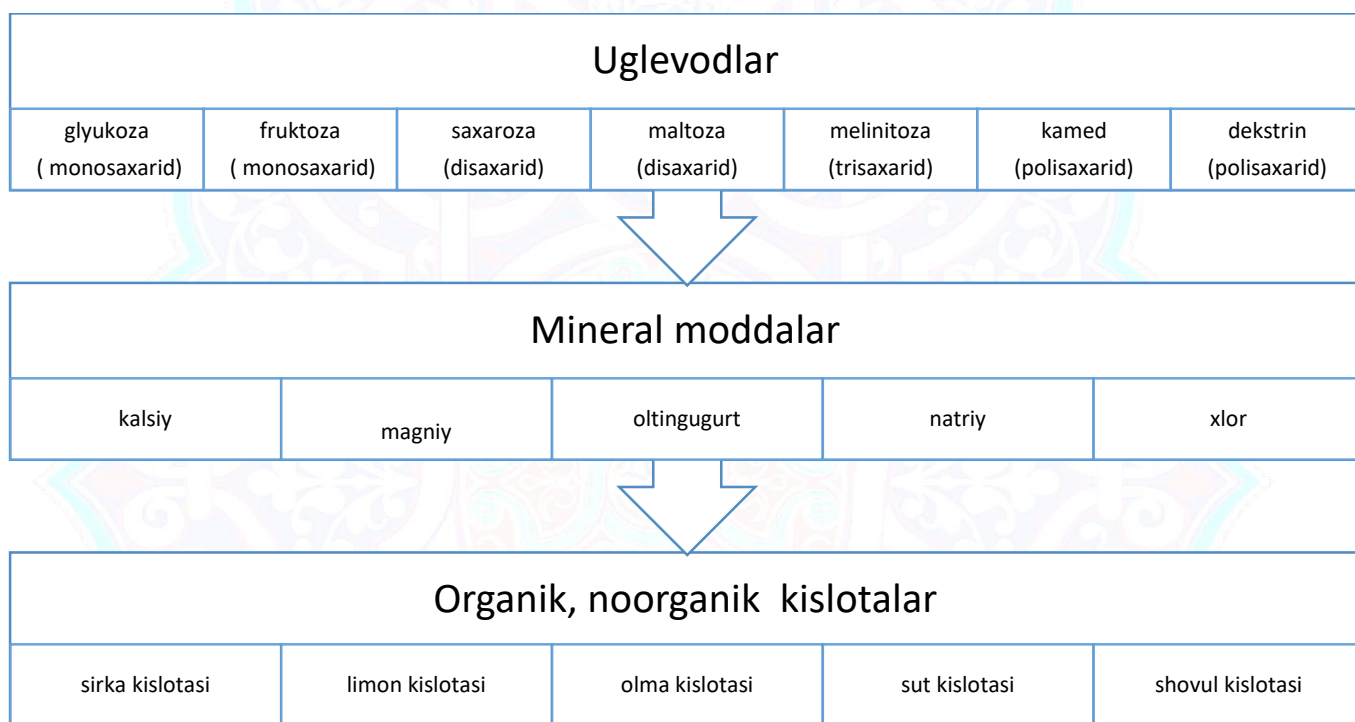
Asal- tabiiy kelib chiqishga ega bo‘lgan oziq-ovqat mahsuloti sifatida insoniyat tomonidan qadimdan buyon keng iste‘mol qilinib kelinadi. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar asalning ko‘plab xususiyatlarga ega ekanligini hamda uni nafaqat oziq-ovqat mahsuloti sifatida balki boshqa turli sohalarda, xususan, tibbiyot va kosmetologiyada ham samarali qo‘llanilishini ko‘rsatmoqdalar. Bugungi kunda tabiiy mahsulotlarga bo‘lgan talabning ortishi asalga nisbatan ilmiy qiziqishni yanada kuchaytirmoqda. Mazkur maqolada asalning kimyoviy tarkibi va fizik xossalari adabiyotlar tahliliga asoslanib ilmiy nuqtai nazardan tahlil qilinadi.

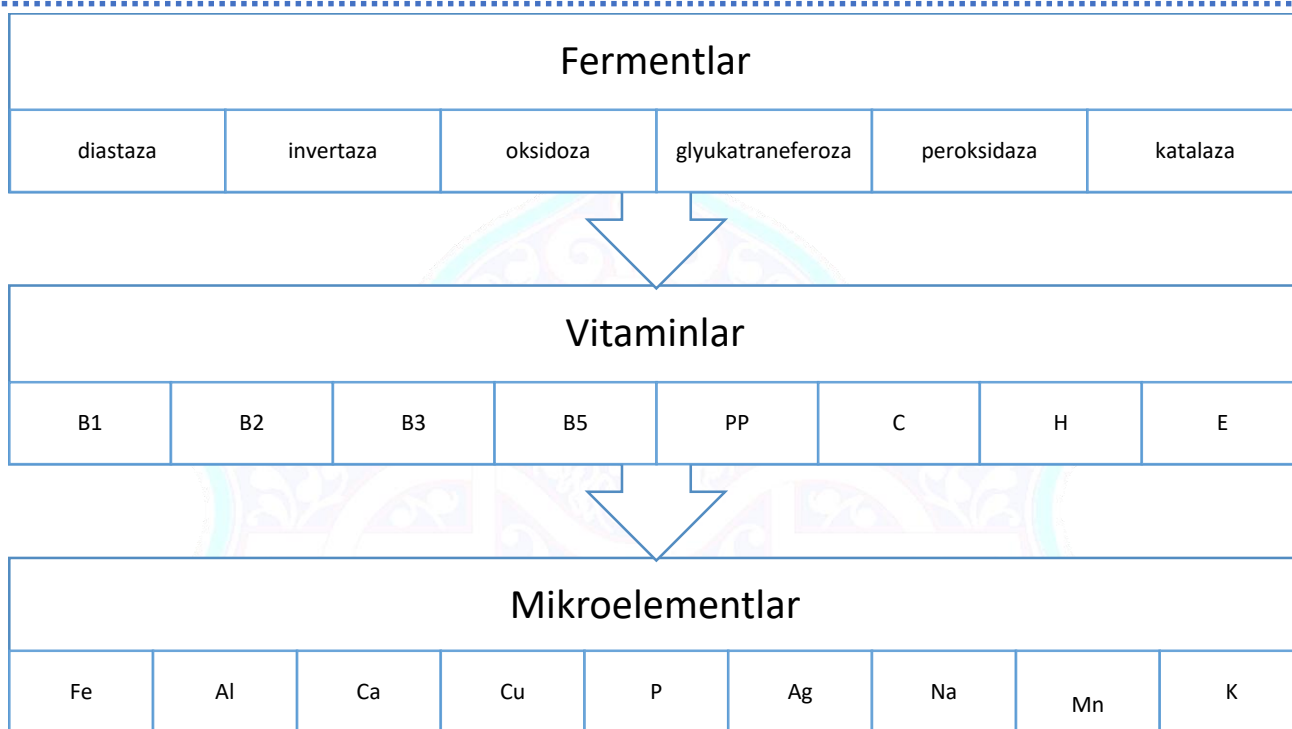
Asalarilar asalni uya kataklariga o‘zlari uchun oziqa qilib g‘amlaydi. Asal rangi, hidi va mazasi jihatidan turlicha bo‘ladi, masala: tiniq rangli, novvot rangli, qo‘ng‘ir rangli va boshqalar. Asalari 1 kg asal to‘plash uchun uyasidan 120-150 ming marotaba uchib chiqishi, 400 ming chaqirim masofani uchib o‘tishi kerak bo‘ladi. Asalari bir

kunda 7 000 ga yaqin o‘simlik gullarni changlata oladi. Bundan tashqari asalning 1 kg da 3150 kilokaloriya energiya ajratadi.

2. Asalning kimyoviy tarkibi

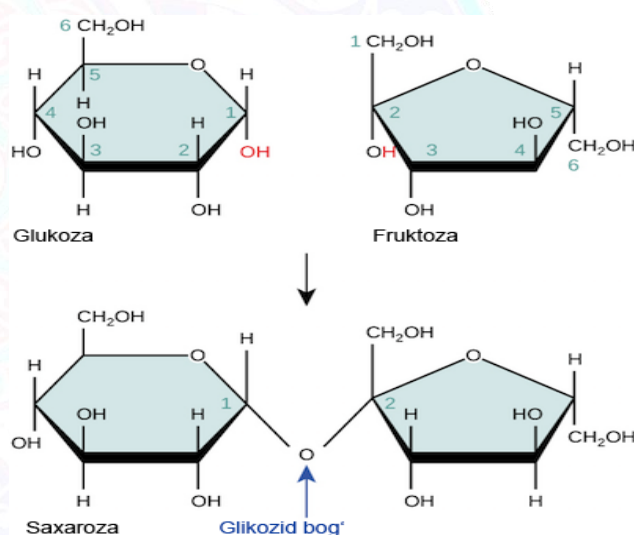
Asal tarkibida 300 dan ortiq har xil moddalar borligi aniqlangan bo‘lib, uning asosiy qismini uglevodlar (glyukoza, fruktoza) tashkil etadi. Asalning tarkibi uglevodlar, fermentlar, mineral moddalar, organik kislotalar, vitaminlar va mikroelementlar bo‘ladi. Bundan tashqari 15 dan 70 tagacha o‘simliklar gulchangi bo‘lib, ular asal tarkibida 3 mingtagacha gulchang zarrachalari shaklida bo‘ladi. Asalda 80 % dan ko‘proq uglevodlar (glyukoza, fruktoza), 0,4 % kul, 13-20 % suv bo‘ladi.





2.1 Uglevodlar

Asal tarkibidagi uglevodlarni 75 % ni monosaxaridlar tashkil etadi. Past molekullari disaxarid va trisaxaridlar esa suvda juda tez eriydi, tez kristallashadi hamda asalga shirin ta'm beradi. Asal tarkibiga yana murakkab uglevodlardan dekstrin kirib, bu kraxmalning xali to'liq parchalanmagan holati hisoblanadi. Dekstrin suvda erib, asal qotishiga to'sqinlik qiladi va asal tarkibida 2-5% dan ayrim hollarda 14% uchrashi mumkin. Glyukoza - asal tarkibini 35 % ni va umumiy uglevodni 47 % ni tashkil etadi. Bu uglevod asal tarkibida yaxshi kristallanadi va asal tarkibida uning ko'pligi asalni tezda kristallashishiga yordam beradi. Fruktoza - asal tarkibini 35 % ni va umumiy uglevodni 47 % ni tashkil etadi. Asalni kristallanishida fruktoza ishtirok etmaydi, hamda erish harorati 95 C ni tashkil etadi. Asal tarkibida fruktoza qancha ko'p bo'lsa asal shuncha sekin kristallashadi.



2.2 Aminokislotalar va oqsillar

Asal mahsulotidagi oqsillar ikki xil ko'rinishda uchraydi: birinchisi asalga sharbat va gulchangdan tushadi hamda o'simlik oqsiliga kiradi. Ikkinchisi arilarning oldingi ichak bezlari suyuqligi bo'lib, chorva, tirik organizm oqsili hisoblanadi. Oqsillarning mavjudligi asalning sirt tarangligini tashkil qiladi, bu esa ko'piklanish va

ko'pik hosil qilish tendentsiyasini keltirib chiqaradi va mayda havo pufakchalari paydo bo'lishiga yordam beradi.

2.3 Mineral moddalar

Asal quritilgan va yoqilganda, doimo oz miqdorda kul qoldig'i qoladi, bu mineral tarkibidir. Asalda mineral moddalardan har xili 0,27% gacha (quruq modda hisobida) uchraydi. Asalda hammasi bo'lib 42 tagacha kimyoviy element aniqlangan. Ulardan asosiysi kaliy, natriy, kalsiy, magniy, temir, fosforlardir. Asal qaysi bir tur o'simliklar gullaridan to'planganligiga qarab, bu mikroelement moddalar ham har xil bo'lishi mumkin.

T/r	Minerallar	Miqdor (100 g asaldagi)
1	Kalsiy	4-30 mg
2	Mis	0.01-0.1 mg
3	Xlor	2-20 mg
4	Magniy	0.7-13 mg
5	Fosfor	2-60 mg
6	Natriy	0.6-40 mg
7	Rux	0.2-0.5 mg
8	Kaliy	10-470 mg
9	Temir	1-3.4 mg

2.4 Organik va noorganik kislotalar

Asal tarkibidagi kislotalar 0.43 % gacha, o'rta hisobda 0.10% atrofida bo'ladi. Asalda mineral modda va kislotalarning bo'lishi asalga buferlik xususiyatini beradi. Asalda bir nechta kislotalar topilgan, ularning asosiysi glyukon kislotasi. U glyukoza oksidaza deb ataladigan ferment ta'sirida dekstrozadan hosil bo'ladi. Asalning kislotalik darajasi o'rtacha 25 m ekv/kg ni (asalni quruq moddasiga nisbatan) tashkil etib, O'zbekistonda bu ko'rsatkich 16.1 dan 38.0 m ekv/kg gachadir. Asal tarkibidagi faol kislotalarning (vodorod ionlarining) miqdori doimo o'zgaradi. Bu ko'rsatkich O'zbekistonning Toshkent viloyatida 3.77-4.47 gacha, Samarqand viloyatida paxta asalida 3.92-4.96 gacha boshqa asallarda esa 3.7-5.7 gacha bo'ladi. Asalning kislotalik darajasi unga ta'm, xushbo'ylik, rang , yetilish va Achish xususiyatlarini beradi. Bu kislotalar avvalambor o'simlik tarkibida bo'ladigan murakkab modda almashinish jarayonida hosil bo'lib, ular gul shirasi orqali asal tarkibiga o'tadi.

2.5 Xushbo'ylantiruvchi birikmalar

Asalarilar to'plagan o'simlik gulining hidi sharbat orqali asal tarkibiga ham o'tadi. Har xil asallar tarkibida 120 tagacha hid beruvchi moddalar borligi aniqlangan.

Bu hid beruvchi moddalarga spirtlar, aldegidlar, ketonlar, kislotalar va efirlar hamda organik kislotali spirtlar kiradi.

2.6 Fermentlar

Asalni boshqa barcha shirinlashtiruvchi vositalardan ajratib turadigan xususiyatlardan biri bu fermentlarning mavjudligidir. Asal sifatini aniqlashda biologik faol moddalar bo‘lgan fermentlar muhim ahamiyatga ega. Eng ko‘zga ko‘ringanlari asalari tomonidan nektarni asalga aylantirish jarayonida qo‘shiladi. Fermentlar murakkab molekulalarning oddiy moddalarga va oddiy molekulalarni esa murakkab moddalargacha parchalab yuboradi va shu asnodda asalarilarga ovqat hazm qilishida katalizatorlikni amalga oshiradi. Katalaza fermenti sharbatni qayta ishlab asalga



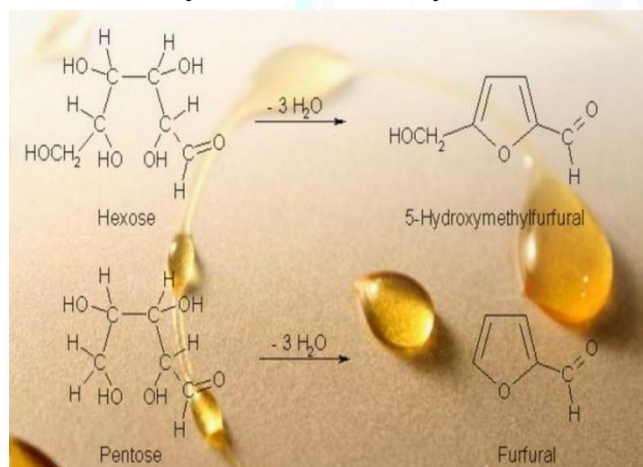
aylantirishda qatnashib, perikis vodorodni parchalaydi. Invertaza, shuningdek, saxaroza yoki saxaraza deb ham ataladi, saxarozani uning tarkibidagi oddiy shakarlar, dekstroza va levulozaga ajratadi. Invertaza ishi asal pishganda tugasa ham, ferment asalda qoladi va o‘z faolligini bir muncha vaqt saqlab qoladi. Shunga qaramay, asalning saxaroza miqdori hech

qachon nolga yetmaydi. Ferment saxarozani ham sintez qilganligi sababli, ehtimol asalning saxaroza miqdorining oxirgi past qiymati parchalanish va saxaroza hosil bo‘lishi o‘rtasidagi muvozanatni ifodalaydi. Asal tarkibida kam bo‘lsa ham oqsil, yog‘lar hamda to‘qimalar oralig‘ida moddalarning parchalanishini ta‘minlovchi quyidagi proteaza, lipaza, glinogenaza, nordon fosfataza, peroksidaza, reduktaza, askorbinatoksidaza, fosfolinaza, inulaza va boshqa fermentlar borligi aniqlangan. Asal tarkibida bunchalik ko‘p fermentlar uchrashi o‘sha asal tarkibida uchraydigan hamma moddalarning parchalab, tez so‘rilishini ta‘minlaydi. Fermentlar ta‘sirida parchalangan asal tarkibidagi ozuqa moddalar, qishlash vaqtida asalarilar tanasidagi ovqat hazm qilish, parchalash fermentlari ishtirokisiz arilarning tanasiga yengil so‘riladi. Asal bunday alohida xususiyatiga ega bo‘lishi evaziga insonlar tomonidan dori sifatida iste‘mol qilinadi. Murakkab shakarlarni parchalanishi asal qopchasidan boshlanib, usti berkitilgan inchada asal uzoq vaqt saqlanishi davrida ham davom etadi. Diastaza fermenti kraxmalni parchalaydi. Fermentni parchalash tezligi diastaza ko‘rsatkichiga qarab aniqlanadi. Ya‘ni, 1 gr asalda 1% li kraxmal eritmasining millilitr sonini 1 soat ichida diastaza fermenti tomonidan parchalanishiga qarab baholanadi. Asal tarkibidagi diastaza ko‘rsatkichi turli sabablarga bog‘liq bo‘lib, o‘simliklar turiga, asal tayyorlangan sharbatga, o‘simlik o‘sadigan joyning iqlim sharoiti hamda yeriga, ob-havosiga, sharbatni ko‘p yoki oz ajratishiga, ari oilasining kuchiga va boshqa sabablarga bog‘liq bo‘ladi. Bahorda gullaydigan o‘simliklar gulidan to‘plangan sharbat

va asalda diastaza ko'rsatkichi kam bo'lsa, yozda gullaydigan o'simliklardan to'plangan asalda yuqori bo'ladi. Barcha asal fermentlari issiqlik ta'sirida yo'q qilinishi yoki zaiflashishi mumkin.

2.7 Vitaminlar

Asal tarkibida har xil o'zgaruvchan vitaminlar aniqlangan. Bu vitaminlar 100 g asal tarkibida 0.04-400 mkg gacha bo'ladi. 1 gr asalda 30 mkg askorbin kislotasi (C), 10 mkg tokoferol (E), 4 mkg pantoten kislotasi (B5), 3.8 mkg biotin (B), 3,1 mkg niatsin (PP) va 3.0 mkg piridoksin (B6) kabi vitaminlar uchraydi. Jumladan, asal tarkibida biogen stimulyatorlar (o'sishni tezlashtiruvchi), organizmni normal vazifasini tiklashga yordam beradigan moddalar borligi aniqlangan, bular organizmni umumiy tonusini kuchaytiradi.



2.8 Hidroksimetilfurfuraldegid (HMF)

Asaldagi gidroksimetilfurfuraldegid (HMF) asalning sifati va tazeligini belgilovchi asosiy ko'rsatkichdir. HMF miqdori asosan asalni yuqori haroratda isitish yoki uzoq vaqt saqlash natijasida ko'payadi. Gidroksimetilfurfural - issiqlik bilan ishlov berish jarayonida kislotali muhitda shakardan hosil bo'lgan organik birikma. Bu reaksiya shakar va past pH ni o'z ichiga olgan ko'plab oziq-ovqat

mahsulotlarida tabiiy ravishda sodir bo'ladi.

3. Asalning fizik xossalari

Asalning fizik xossalari asalning suv miqdori, asalning nam tortish xususiyati, uning donadorlashishi, asal ta'mi, rangi va hidi tashkil etadi.

3.1 Suv miqdori

Asalning muhim tarkibiy qismlaridan biri- suvdur. Asal tarkibida suv qancha miqdorda bo'lishi, asalni saqlash paytida o'z xususiyatlarini o'ziga saqlab qolishini belgilaydigan muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Asaldagi suv miqdori iqlim va tabiiy sharoitlarga, kelib- chiqishi va yetilish darajasiga bog'liq bo'ladi. Asalning tarkibidagi suv miqdorini o'zgarib turishi, uning yuqori darajada gigroskopik xususiyatiga ega ekanligidan dalolat beradi. Asal tarkibidagi suv miqdorining oshishi noqulay sharoitda osmofil zamburug'lar bilan zararlanib asalni buzilishi va achish holatlariga olib keladi. Asalning suv miqdori qancha ko'p bo'lsa, uning solishtirma og'irligi shuncha kam bo'ladi. Asalning solishtirma og'irligi va tarkibidagi suv miqdori bir-biriga bog'liqdir.

3.2 Yopishqoqlik

Asalning yopishqoqligi (qovushqoqligi) uning asosiy fizik xususiyatlaridan biri bo'lib, tarkibidagi suv miqdori, harorat va o'simlik turiga bog'liq. Odatda, yuqori

yopishqoqlik asalning pishganligini va namligi kamligini (taxminan 18%) ko'rsatadi. Tarkibida suv ko'p bo'lsa, yopishqoqlik pasayadi. Namlik qancha kam bo'lsa, asal shunchalik quyuvq va yopishqoq bo'ladi. Qolaversa, harorat ko'tarilishi bilan asalning yopishqoqligi kamayadi, ya'ni u suyuqlashadi. Gullar turiga qarab (masalan, yalpiz, beda) yopishqoqlik farq qilishi mumkin.

3.3 Zichlik

Amaliy ahamiyatga ega bo'lgan yana bir fizik xususiyat zichlikdir. Asalning zichligi, solishtirma og'irlik sifatida ifodalangan, suv zichligidan taxminan 50% ga katta va u suv miqdoriga ham bog'liq. Tabiiy asalning zichligi odatda 1.4-1.5 g/sm³ atrofida bo'ladi. Sifatli asalning zichligi 1.35 g/sm³ dan yuqori bo'ladi, lekin zichligi 1.5 g/sm³ dan yuqori asallar tarkibida shakar siropi borligiga gumon qilinadi.



3.4 Gigroskopik xususiyati

Asal gigroskopik xususiyatga ega, ya'ni havodan nam tortadi. Zotan, havoda namlik miqdori oshgani sari asal tarkibidagi suv miqdori ham shuncha oshaveradi. Asal juda gigroskopik bo'lib, bu xususiyatlar qayta ishlash va saqlashda muhim ahamiyatga ega. Quyidagi jadvaldan ko'rinib turibdiki, suv miqdori 18,3% yoki undan kam bo'lgan oddiy asal nisbiy namlik 60% dan yuqori bo'lganda havodan namlikni yutadi. Shuning uchun asalni nam joylarda saqlaganda uni yaxshilab yopiq holda saqlash muhimdir. Bundan tashqari, nam iqlim sharoitida asalarilar namlikni xavfsiz darajada ushlab turishda qiynaladilar va natijada kiruvchi fermentatsiya bo'lishi mumkin. Asal tarkibidagi glyukoza qancha ko'p bo'lsa, u shuncha kam va fruktoza qancha ko'p bo'lsa, asal shuncha ko'p nam tortadi. Kristallashgan asallar, suyuq asalga nisbatan kam nam tortadi.

Havo namligi (%)	Asal suvining miqdori (%)
50	15.9
55	16.8
60	18.3
65	20.9
70	24.2
75	28.3



Atmosfera havosining nisbiy namligi va Clover (yonca/beda) asalning suv miqdori o'rtasidagi taxminiy muvozanat

3.5 Kristallanish xossasi

Asaldagi asosiy shakar bo'lgan dekstroza har qanday asaldan o'z-o'zidan monogidrat shaklida kristallanishi mumkin. Asalning kristallanishi (qotishi) — bu tabiiy jarayon bo'lib, asal tarkibidagi glyukoza va fruktozaning ajralib chiqishi natijasida yuzaga keladi. Bu asalning buzilmagani va sifatli ekanligidan dalolat beradi. Kristallanish tezligi asal tarkibi, harorat va saqlash sharoitlariga bog'liq bo'lib, odatda past haroratda tezroq kechadi. Bu ba'zan asaldagi namlik darajasi ma'lum bir darajadan pastga tushganda sodir bo'ladi. Glyukoza miqdori yuqori bo'lgan asal tezroq qotadi (masalan, o'tloqi gullar asali). Harorat +13C dan +15 C gacha bo'lgan harorat kristallanish uchun eng qulay hisoblanadi. Kristallanish asalning ozuqaviy va shifobaxsh xususiyatlarini o'zgartirmaydi. Asalni qayta suyuq holatga keltirish uchun uni suv hammomida + 40C dan yuqori bo'lmagan haroratda sekin isitish mumkin. Yuqori haroratda isitish asalning shifobaxsh xususiyatlarini yo'qotadi. Fruktoza miqdori yuqori bo'lgan ba'zi asal turlari (masalan, akatsiya asali) uzoq vaqt (bir necha yil) davomida suyuq holatini saqlab qolishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. “Physical Properties of Honey” Book of honey, chapter 4- Stefan Bogdanov may -2011
2. Beekeeping in the united states agriculture handbook number 335 Revised October 1980 Pages 82 – 91
- 3.“Asalarichilik” O.S.To'rayev, O.A.Maxmadiyarov Toshkent “Tafakkur avlodi”- 2023
- 4.”Asalarichilik” o'quv qo'llanma O.S.To'rayev, O.Z.Eshdavlatov, B.K.Madartov, A.E. Yangiboyev, A.M.Xoljigitov Toshkent-2023
- 5.”Chemical composition and uses of Honey: A Review” Fortune journals- Dessi Ashagri Tafere, Tabiiy va hisoblash fanlari kolleji, Oziq-ovqat fanlari va ovqatlanish tadqiqotlari jurnali, chapter-4, September 2021- year
6. “ Asalning tasnifi va kimyoviy tarkibi” maqola- Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences R.Q.Jamolov, D.M.Xatamova, M.A.Xolmatova
- 7.” Asal mahsulotining foydali xususiyatlari” maqola- Journal of New Century innovations Z.Eshboyeva, Ch.Toshniyozova
- 8.“Asalarilar mahsulotlarining inson salomatligidagi o'rni” tezis- Internatonal scientific and practical conference U.Xoliqulov, B.Kaxramonov
- 9.”Asalarini asalining shifobaxsh xususiyatlari” maqola- Universal International Scientific journal N.Rayimjonova

10. Internet sayti : [https://www.eurolab.net/uz/testler/gida-testleri/balda-hidroksimetil-furfural-\(hmf\)-tayini/](https://www.eurolab.net/uz/testler/gida-testleri/balda-hidroksimetil-furfural-(hmf)-tayini/)

11. Internet sayti : <https://zira.uz/uz/2018/09/27/asal-to-g-risida-qiziqarli-malumatlar-2/>

12. Internet sayti: <https://mymedic.uz/salomatlik/asal-foydasi-va-zararlari/>

