

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

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND
DAVLAT UNIVERSITETI**

Tabiiy fanlar fakulteti

“Genetika va biokimyo” kafedrası

MITANOV AKTAM BOYXO‘ROZ O‘G‘LI

**Sanoat korxonalari chiqindilari bilan ifloslangan maydonlarda o`stirilgan
topinambur o'simligi asosida polisaxaridlar olish texnologiyasi**

"5140100-Biologiya " ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavr darajasini olish uchun

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Ilmiy rahbar:

ass. Alikulov B.S.

Malakaviy bitiruv ishi Genetika va biokimyo kafedrasida bajarildi.

Kafedraning 2015yil __-iyundagi majlisida muhokama qilindi va himoyaga
tavsiya etildi (bayonnoma № __)

Kafedra mudiri:

dots.Djabborov I.Sh.

Malakaviy bitiruv ishi YaDAKning 2016 yil __iyundagi majlisida himoya qilindi
va foizga baholandi (bayonnoma № __)

YaDAK raisi:

prof. O.M.Mavlanov

Samarqand-2016

MUNDARIJA:

Kirish	3
I.ADABIYOTLAR SHARHI	6
1.1. Sanoat chiqindilarining atrof-muhit va organizmlarga ta`siri	6
1.2. Topinambur o`simligi asosida polisaxaridlar olish texnologiyasining nazariy-amaliy asoslari.....	13
1.2.1. Topinambur (<i>Heliantus tuberosus l.</i>) o`simligi biologiyasi	13
1.2.2. Topinamburda uchrovchi saxaridlar va ularni o`ziga xos xususiyati.....	23
1.2.3. Topinamburni sanoatda qo`llanishi.....	28
1.2.4. Topinamburdan olingan mahsulotlar va ularni xalq xo`jaligidagi ahamiyati.....	35
II. TADQIQOT SHAROITI, OBYEKTлари VA USULLARI	41
2.1. Tadqiqot sharoiti.....	41
2.2. Tadqiqot obyektlari.....	41
2.3. Tadqiqot usullari.....	46
III. TADQIQOT NATIJALARI VA UNING TAHLILI	48
3.1. Topinamburning sanoat chiqindilari bilan ifloslangan tuproqda o`sish hususiyatlari.....	48
3.2. Topinambur vegetativ organlaridan olinadigan selluloza unumiga sanoat chiqindilari bilan ifloslangan tuproqda yetishtirishning ta`siri	56
XULOSALAR	60
TAVSIYALAR	61
ADABIYOTLAR RO`YXATI	62

Kirish

Mavzuning dolzarbligi. Ma`lumki, tabiiy manbalardan biotexnologik usullar yordamida polisaxarid va xalq xo`jaligi uchun zarur oziqa mahsulotlarini

olish oziq-ovqat biotexnologiyasini oldida turgan dolzarb muammolardan biridir. Bu masalada topinambur o'simligi anchayin istiqbolli hisoblanadi. Mazkur o'simlikdan turli oziq-ovqat uchun turli saxarid va mineral moddalar olish mumkin. Shuningdek, o'simlikning tugunagini turli usullar yordamida iste'mol qilish inson salomatligiga ijobiy ta'sir qilishi hech kimga sir emas [42].

Tabiiy manbalar hisoblangan o'simliklardan oziq-ovqat va tibbiyot maqsadlarida turli biologik faol moddalar va polimerlarni olishiga sabab sifatida sintetik sintez jarayonlari uchun sharoitlarni yaratish qiyinligi va uni ajratib olish hamda tozalash usullarini maxsulot tan narxini oshishiga olib kelishi, sintetik sintezlangan mahsulotlarni organizmga qay tariqa ta'siri borasidagi ma'lumotlarni yetarli emasligi va o'simliklar manbalari keng tarqalganligi va ulardan olinadigan moddalar tabiiylik xususitiyaga ega ekanligini ko'rsatib o'tish lozim. Bugungi kunda dunyo miqyosida chiqindilar muammosi eng dolzarb ekologik masalalardan biriga aylanib bormoqda. Tahlillar ko'rsatmoqdaki, so'nggi yillarda maishiy va sanoat chiqindilari yildan yilga ko'payib borayapti. Ayniqsa, XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab sanoat chiqindilar hajmining o'sishi ekologik barqarorlikka juda katta salbiy ta'sir ko'rsata boshladi [2, 3, 4].

Hozirgi kunda O'zbekistonda birlamchi energetik manbalar sifatida tabiiy gaz (91,8%), neft (7,0 %), gidroenergetika (1,3 %), ko'mir (0,01%) va boshqalar (0,03%)dan keng foydalanilmoqda [9]. O'zbekistonda mavjud uglevodorodlar zahirasi taxminan 5,1 milliard tonna neftga ekvivalent miqdorda bo'lib, jumladan, neft taxminan 245 mln tonna, tabiiy gaz 1979 mln tonna va ko'mir 2850 mln tonna neftga ekvivalent miqdordagi zahiraga ega. Respublikamizda aholi soni dinamikasi bugungi kundagi ko'rsatkichga teng bo'lganda, mavjud neft zahirolari 10-12 yilga, tabiiy gaz zahirolari 28-30 yilga, ko'mir zahirolari esa 50 yildan ortiqroq muddatga yetishi bashorat qilinmoqda [32]. Shu bois, O'zbekistonda energiya ishlab chiqarishning noan'anaviy usul va texnologiyalarini ishlab chiqish, ular uchun muqobil energetik manbalar yaratish hamda ularni amaliyotga tatbiq etishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Chunki

iqtisodiy taraqqiy etgan va rivojlanib borayotgan mamlakatlarda uglevodorod xomashyosining jahon miqyosida kamayib borayotgan sharoitda iqtisodiyotning barqaror rivojlanishi va raqobatbardoshligini oshirishning eng muhim omili sifatida muqobil energetik manbalardan foydalanish imkoniyatlarini o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi [1].

Yuqorida keltirilgan muammolarni hisobga olgan holda, topinambur o'simligini sanoat korxonalari bilan ifloslangan maydonlarda o'stirishning uning biologik xususiyatlariga ta'sirini aniqlash va topinamburning vegetativ organlari biomassasidan polisaxaridlar, jumladan muqobil energetik manba bioetanol olish uchun sellulozani olish texnologiyalarini ishlab chiqish hozirgi kundagi dolzarb masalalardan biri deb hisoblaymiz.

Tadqiqotni maqsad va vazifalari. Bitiruv malakaviy ishining asosiy maqsadi topinambur o'simligining sanoat chiqindilari bilan ifloslangan maydonlarda o'sish imkoniyatlarini o'rganish hamda o'simlik biomassasi (poya va barglari) tarkibidagi polisaxaridlar, jumladan, bioetanol olish uchun muqobil manba bo'laoladigan sellulozani ajratib olishdan iboratdir.

Tadqiqot obyekti va predmeti. Bitiruv malakaviy ishida tadqiqot obyekti topinambur o'simligi va fermentatsiya jarayonida ishtirok etuvchi produtsentlar, sanoat korxonalari chiqindilari hisoblansa, predmeti sifatida ishda keltirilgan biotexnologik uslublar va texnologiyalar majmualari olingan.

Mavzuning o'rganilganlik darajasi. Ayni paytda topinambur o'simligini biologik xossalarini va o'simlik asosida xalq xo'jaligi uchun polisaxaridlar olish bo'yicha ko'plab ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirilgan. Jumladan, topinambur o'simligi biologiyasi bo'yicha X.Otaboeva [31], L.A.Dorofeeva [21-24], V.V.Arasimovich [11], o'simlikning turli qismlaridan saxaridlar olish bo'yicha S.Ya. Koryachkina [29], U.B. Djanikulova [18-20], T.N. Emelinalar [34] ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan. Ammo, topinambur sanoat korxonalari chiqindilari bilan qoplangan maydonlarda o'sish imkoniyatlari o'rganilmagan.

Ilmiy yangiligi: mazkur tadqiqot ishida sanoat korxonalari bilan ifloslangan sharoitda yetishtirilgan topinambur asosida turli polisaxaridlarni biotexnologik usullar bilan ajratib olish va ularni oziq-ovqat va tibbiyot maqsadlari uchun qo'llashga tavsiya etish kabi masalalar ishning ilmiy yangiligini tashkil qiladi.

BMI ning ilmiy va amaliy ahamiyati. Biotexnologik usullar yordamida olingan polisaxaridlar kichik sexlarda yoki tadbirkorlar tomonidan kam kaloriyalik ichimliklar, bioetanol ishlab chiqishda hamda tibbiyot maqsadlarida turli moddalar almashinuvi kasalliklarini oldini olishda va davolashda qo'llanilishi mumkin. Tadqiqot asosida olingan natijalar ilmiy-tadqiqotlar uchun uslubiy ko'rsatma sifatida ham tavsiya etiladi.

Tadqiqot usullari: Mazkur tadqiqotlarda biokimyoviy va kimyo-tahlil usullari, texnik-laboratoriya usullari, statistik usullardan foydalanildi.

Ishning e'lon qilinganligi. Tadqiqot natijalari asosida olingan ma'lumotlar asosida 2016-yilda o'tkazilgan Samarqand davlat universiteti talabalar ilmiy konferensiyalarida chiqish qilindi va 1 ta konferensiya materiallarida tezislar chop etildi.

Ishning hajmi. Mazkur bitiruv malakaviy ish 65 betdan iborat bo'lib, uning tarkibida 4 ta jadval va 15 ta rasmlar mavjud.

I.ADABIYOTLAR SHARHI

1.1. Sanoat chiqindilarining atrof-muhit va organizmlarga ta'siri

Ko‘p asrlar davomida chiqindilarni noto‘g‘ri boshqarish tabiiy resurslarning o‘zgarishiga, tabiatning kutilmagan o‘zgarishlariga sabab bo‘lmoqda. Tibbiyot chiqindilari atrof-muhit va uning deyarli barcha elementlari — suv, havo, tuproq, oziq-ovqat mahsulotlarining ifloslanishi sababli aholi orasida nafaqat to‘g‘ridan-to‘g‘ri, balki, bilvosita infeksiy va noinfeksiy kasalliklarning tarqalishi xavfini tug‘diradi [2]. Ushbu xavfning qay darajadagiligini anglash uchun Samarqand Kimyo kombinati haqida ayrim ma’lumotlarni keltiramiz.

Samarqand superfosfat zavodi 1954-yildan 1975-yilgacha jadal, yuqori ko‘rsatkichda faoliyat ko‘rsatib, har yili 320 ming tonna atrofida superfosfat va 120 ming tonna sulfat kislota ishlab chiqargan. Bundan tashqari har yili zavodda 1250-1800 tonna natriy-kremniy ftoridi va selen konsentrati olindi. Ushbu maqsadda yiliga 220 ming tonna qorator fosforiti va bir necha minglab tonna apatit konsentrati hamda 100-120 ming tonna temir kolchedoni sarf qilingan. Zavodning asosiy qattiq chiqindisi bo‘lgan pirit kukuni 250 ming tonna atrofida to‘planib tozalovchi qurilmalar changi bilan birga temir yo‘l orqali sement zavodlariga va avtomobil transporti orqali atrof-muhitga chiqarilgan.

1975-yil superfosfat zavodi tubdan rekonstruksiya qilingandan keyin u ammos fos ishlab chiqaradigan kimyoviy kombinat deb atala boshladi.

Ishlab chiqarish quvvati oshgandan so‘ng (1 yilda 600 ming tonna ammos fos) oltingugurt IV-oksid (5000 tonna yiliga) va ftorli birikmalar (85 t yiliga) ning tashqariga chiqarilishi ortdi. Zavod rekonstruksiya qilingandan so‘ng ham pirit kukunining uyumlari atrof-muhitni og‘ir metallar bilan ifloslantiradigan asosiy manba bo‘lib qolaverdi. Bir necha marta chiqindi chiqargich yorilib ketdi, bu esa atrof-muhitni qo‘shimcha ifloslanishiga olib keldi [40; 42].

Demak, Kimyo kombinat superfosfat va ammos fos ishlab chiqargan davrlarda uning xom ashyo va chiqindilari atrof-muhitni og‘ir metallar bilan kuchli zararlagan.

Turli xil texnologik jarayonlar hamda harorat, namlik va atrof-muhitdagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlari natijasida turli kimyoviy elementlarning

zararlilik darajasi ortadi. Bunga turli xil chiqindilar tarkibidagi quyidagi elementlarni misol qilib ko'rsatish mumkin: mis, rux, mishyak, qo'rgoshin, kumush, bariy, nikel, kobalt, simob, oltin.

Bu metallar kombinatga keltirilayotgan xomashyo va uning chiqindilari tarkibida quyidagicha: mis elementi kolchedon tarkibida 0,29 mg/kg, pirit kukunida 0,37 mg/kg atrofida. Rux elementi esa pirit kukunida ko'proq uchraydi, ya'ni 0,83 mg/kg, quruq elektrofiltr va gaz chiqaruvchi qurilmalar changida deyarli bir xil 0,76 mg/kg atrofida bo'lib, kolchedonda kamroq- 0,59 mg/kg. Qo'rg'oshin elementi gaz chiqaruvchi qurilmalar changida eng ko'p 0,2 mg/kg, shuningdek mishyak, kobalt, simob, kumush va oltin elementlari ham, qo'rg'oshin singari gaz chiqaruvchi qurilmalar changida ko'proq uchraydi va mos ravishda qo'yidagicha, 0,24; 0,007; 32; 12; 1,5 mg/kg. Qo'rg'oshinning eng kam miqdori kolchedonda 0,06; mishyak va simob pirit kukunida 0,06 va 0,6 mg/kg, kobalt, kumush va oltin kolchedon tarkibida 0,005; 8,2; 0,6 mg/kg uchraydi. Bariy va nikel elementlari miqdori esa 1,73 va 0,0005 mg/kg dan 2,55 va 0,0015 mg/kg gacha bo'lib, bu elementlar asosan quruq elektrofiltr changida ko'p uchraydi. Kombinat xomashyosi va chiqindilari tarkibida og'ir metallar miqdori qo'yidagicha. Kolchedon tarkibida og'ir metallar miqdori: mis-0,29; rux -0,59; qo'rg'oshin-0,06; mishyak-0,12; bariy-1,73; nikel-0,0005; kobalt-0,005; simob-1,5; kumush-8,2; oltin-0,6 mg/kg ni tashkil etdi. Chiqindilar tarkibida esa bu elementlar miqdori kolchedonga nisbatan o'zgaradi. Ya'ni pirit kukunida, mis, rux, qo'rg'oshin, bariy, nikel, kobalt, kumush va oltin miqdori oshishi kuzatilsa, mishyak, simob, elementlari kamaygan. Quruq elektrofiltr changida esa kolchedonga nisbatan simobdan boshqa hamma elementlar ko'payishi kuzatiladi. Gaz chiqaruvchi qurilmalar changida esa kolchedonga nisbatan bu elementlar miqdori ortgan, ayniqsa simobning miqdori nihoyatda ko'p, ya'ni simob 21 marta ko'paygan, qo'rg'oshin 3 marta, mishyak - 2 marta, nikel - 3 marta, oltin-2,5 marta, kumush va bariy 1,5 martagacha ko'paygan.

Qorator fosforiti xomashyosi va tayyor mahsulot o'rtasida ancha farq borligi kuzatildi. Mis, rux, qo'rg'oshin, oltin va simob singari elementlar superfosfat tarkibida ko'proq bo'lib, ularning miqdori mos ravishda quyidagicha 0,006; 0,015; 0,007; 0,004; 0,17 mg/kg, ya'ni dastlabki xomashyoga nisbatan superfosfat tarkibida mis 3 barobar, rux 2 barobar, qo'rg'oshin 1,5 barobar, simob elementi esa salkam 10 barobar ko'p. Mishyak, bariy, nikel, kobalt, oltin singari elementlar esa fosforit va superfosfat tarkibida o'zgarmagan. Ittiry va itterbiy esa superfosfatda fosforit uniga nisbatan ikki, uch barovar kam. Kadmiy esa fosforitda 0,5 mg/kg, superfosfatda esa topilmadi. Superfosfatda bir qator elementlar konsentrasiyasini ortishi texnologik jarayonda ishtirok etadigan sulfat kislotaning mayda dispersli kolchedon zarrachalari bilan ifloslanganligi bilan tushintiriladi.

Davlat standarti bo'yicha tayyor mahsulotning har bir tonnasiga 68 foizli sulfat kislotadan 350 kg sarflanadi. Bundan past konsentrasiyali sulfat kislota qo'llanilganda namligi yuqori bo'lgan superfosfat olinadi. Sulfat kislota konsentrasiyasi yuqori bo'lishi fosforit kukunining sekinlik bilan ushlanib olinishiga olib keladi. Talab qilingan konsentrasiyaga erishish uchun yig'gichda birinchi tizimning yuwigich hovuzining kislotasi (40%) bilan monogidratli absorber (98 %) ma'lum bir nisbatda aralashtiriladi. Shu yo'l bilan hosil bo'lgan "siroplashgan (sharbatlashgan) kislota" tarkibida ham qator kimyoviy elementlar uchraydi.

Superfosfat sexining oqavasi ftor, sulfat va fosfatlar bilan ifloslangan. Ular zavod hududidan tashqarida joylashgan maxsus havzalarga kelib tushadi. Demak, sulfat kislota va superfosfat ishlab chiqarish faoliyati natijasida chiqindilar bilan atrof muhitga ko'plab og'ir metallar tushadi va atrof-muhitni ifloslantiradi. Bu elementlar ichida ekologik toksikligi va xavfligi bilan atrof-muhit uchun eng xatarli bo'lib Pb, Hg, Cd va As hisoblanadi.

1975-yildan kombinat qaytadan rekonstruksiya qilinib ammofos ishlab chiqarila boshlagandan so'ng ham har yili bir necha yuz minglab tonna fosforit uni va fosfogips chiqindilari atrof-muhitga chiqarilgan. Ushbu davrlarda kombinat

atrofida mazkur chiqindilarning o'ziga xos uyumlari hosil bo'lgan. Bu chiqindilar ham atrof muhitni og'ir metallar bilan ifloslantiruvchi asosiy manbaalardan biri bo'lib xizmat qilgan [4].

1990-yildan boshlab kimyoviy kombinatning ishlab chiqarish quvvati kamaya boshladi, ishlab chiqariladigan assortiment turlari bir necha marta o'zgardi. Hozirgi paytda kombinat o'z quvvatining 20-30 % darajasida ishlamoqda. Atmosferani ifloslantirishda eng muhim rolni texnogen ifloslantirish ya'ni issiqlik elektrostonsiyalari, metallurgiya va kime sanoati korxonalari, isituvchi moslamalar o'ynaydi. Bu korxonalar qazib olinadigan umumiy yoqilg'ining taxminan 70%ni iste'mol qiladi [4, 41].

Asosiy ifloslantirishni ta'minlaydigan zararli chiqindilar quyidagilardir:

- ko'mir oksidlari, ayniqsa, ko'mir ikki oksid – ko'mirli birikmalarni to'liq yonmasligi tufayli hosil bo'ladi; bu moddada asosan qattiq chiqindilarni yondirish natijasida, avtomashinalardan chiqariladigan gazlar va sanoat korxonalari chiqindi.

Har yili atmosferaga 1250 mln.t. miqdorda tashqi muhitga ko'mir oksidi chiqariladi.

- oltingugurt VI-oksidi – bu moda oltingugurt IV – oksidining oksidlanishidan hosil bo'ladi. Uning so'nggi mahsuloti aerosol yoki sulfat kislota hisoblanib, u tuproqni nordonlashtiradi, odamning nafas yullariga kuchli ta'sir etib kasalliklarini og'irlashtiradi. Shu xildagi moddalar bilan atmosferani ifloslantiruvchi korxonalar faoliyat ko'rsatayotgan hududlarning 11 km chegarasidagi tevarak-atrofdagi o'sadigan barcha daraxtlarning barglari mayda nekrotik dog'lar hosil qiladi;

- azot oksidlari asosan azotli o'g'itlar ishlab chiqaruvchi, nitrat kislota, nitratlar, anilinli bo'yoqlar, nitrobirikmalar, viskoz shoyi, selluloid ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan chiqariladi. Jahon bo'yicha tashqi muhitga chiqariladigan azot oksidlarining umumiy miqdori 20 mln.t.ni tashkil qiladi;

- fluor birikmalari Bilan ifloslantiruvchi manbalar – amominy, emal, shisha, keramika, po'lat, fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish korxonalari hisoblanadi.

Ifloslantiruvchi moddalar fluor vodorod tarzidagi gazlar yoki natriy va kalsiy fluorid tarzidagi changlar holida chiqariladi. Bu moddalar o'zining zaharliligi bilan tavsiflanadi;

- xlor birikmalari xlorid kislota, tarkibida xlor tutuvchi pestisidlar, organik bo'yoqlar, gidroliz spirti, xlorli ohak, soda ishlab chiqaruvchi kimyoviy korxonalardan atmosferaga chiqarib tashlanadi. Atmosferada molekulyar xlor va xlorid kislota holatidagi ifloslanishlar paydobo'ladi. Metallurgiya sanoatida cho'yan ishlab chiqarishda va uni po'latga aylantirishda atmosferaga har xil og'ir metallar va zaharli gazlar chiqariladi.

- atmosferani aerazol ifloslanishi ham mavjud. Aerazollar – bu havoda muolلاق holda mavjud bo'ladigan qattiq yoki suyuq zarrachalar demakdir. Atmosferada aerazol ifloslanishi tulin, tuman, qurim tarzidagi ko'rinishda bo'ladi. Yer atmosferasidagi har yili 1 kub. km. Miqdordagi su'niy hosil qiladigan changsimon zarrachalar kelib qo'shiladi. Havoning asosiy aerazol ifloslantiruvchilariga, issiqlik elektrostansiyalari (IES), metallurgiya, sement magnezit va qurim zavodlari kiradi.

- fotokimyoviy tuman bu xilma-xil gazlar va aerazol zarrachalarining aralashmasi xisoblanadi. Uning tarkibiga – azot, azot va oltin gugurt oksidlari peroksid tabiatli ko'pdan ko'p organik birikmalar (fotoooksidantlar) kiradi [4; 39; 42].

Atmosferaning ifloslanishi barcha o'simliklariga, jumladan, qishloq xo'jalik ekinlariga, shaxa va uning atrofidagi ko'kalamzorlarga kata zarar keltiradi. Zaxarli moddalar o'simliklarning bevosita yer usti qismiga shuningdek, tuproq orqali ildizlariga salbiy ta'sir qiladi. Havoda uchib yuruvchi, kul, ko'mir, uning birikmalari va har xil zaxarli moddalar tuproqning fizik xususiyatini yomonlashtiradi, o'simliklarning barklaridagi og'izchalarni berkitib quyib assimilyasiya jarayonini susaytiradi. Sanoat va transportdan chiqqan gazlar o'simliklardagi fotosintez jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi, transpirasiya bargidan suvning bug'lanishi jarayoni ham 1,5 – 2 barabar qisqartiradi.

O‘simliklar uchun vodorod ftorid, xlor, oltingugurt gazi va boshqa zaxarli moddalar eng zararli xisoblanadi. Ftor va uning birikmalari o‘simliklarga kata zarar yetkazadi. Masalan: Tojikiston Respublikasining Tursunzoda shaxri atrofida joylashgan alyuminiy zavodi atrof-muhidni ifloslantirmoqda va insonlarning sog‘lig‘iga kata ziyon yetkazmoqda [40; 41].

Kuzatishlar shuni ko‘rsatadiki, katta shaxarlarda o‘stiriladigan daraxtlar tabiiy sharoitda, ya’niy o‘rmonlarda o‘sib yotgan daraxtlarga nisbatan ancha kam yashar ekan. Masalan, oddiy shumtolning «umri» urmonda 250-300 yil bo‘lsa, shaxar parklarida 60-80 yil, xiyobon va ko‘chalarda esa 40-50 yilgi teng bular ekan. Oddiy qayrag‘och daraxti esa, o‘rmonda 350 – 400 yil, parklarda 120-220 yil, ko‘cha va xiyobonlarda 50-60 yilgacha yashar ekan.

O‘simliklarning ayrim turlariga atmosferaning ifloslanish darajasi juda past ko‘rsatgichga ega bo‘lgan holatda ham kuchli ta’sir ko‘rsatadi. Masalan yo‘ng‘ichga (beda), paxta, bug‘doy, karam va boshqa o‘simliklar oltingugurt to‘rt va olti oksidlari ta’siriga juda ham sezgirdir; piyoz, qaragay, gladiolislar esa ftor birikmalari ta’siriga o‘ta sezgirlikni nomoyon qiladi.

Atmosferadagi zararli moddalar hayvonlarning nafas olish organlarni shikastlaydi va hayvonlarning ichki organlariga asta sekin to‘planib, ularning zaxarlanishiga, ba’zan esa nobut bo‘lishiga olib keladi [4].

Masalan, Germaniyadagi mis, Shvesariyadagi alyuminiy zavodlari atrofida boqilgan qora mollarni ko‘pi anashu yo‘l bilan zaxarlanib o‘lganligi aniqlangan.

Planetamizda atmosferaning texnogen ifloslanishini kuchayishi ona – zaminimizga katta moddiy zarar yetkazmoqda. Atmosfera ifloslanishidan o‘simliklar, hayvonat olami va insoniyat katta ziyon ko‘rmoqda. Uning ko‘lami havo, tuproq va suv havzalari yuzasiga tushgan qattiq, suyuq va gaz simon moddalarning xillari, anashu texnogen maxsulotlarning fizik – kimyoviy xossalari va muayyan tabiiy – georafik sharoitga (landshaftlarga) bog‘liq holda namayon bo‘ladi.

Atmosfera havosining ifloslanishi insonning sogʻligʻiga va uning hayotiga salbiy taʼsir koʻrsatadi. Masalan, inson oʻrtacha 70 yildan iborat boʻlgan umri davomida nafas olish uchun 600 ming kub metr havoni sarflasa, bu havoning zararli moddalar bilan ifloslanishi uning sogʻligʻiga putur yetkazadi va umrining ancha qisqarishiga sababchi boʻladi [41].

Shaharlarda yer sathiga yetib keladigan nurlarning kamligi, ayniqsa, biologik, jixatidan faol hamda inson va hayvonlar sogʻligi uchun zarur boʻlgan ultrabinafsha nurlarning kam miqdorda tushishi bakterialarning rivojlanishi uchun qulaylik tugʻdiradi, oʻsimlik va hayvonlarning rivojlanishini bugʻib koʻyadi, odamlarning kasalliklariga qarshilik kursatish qobiliyatini pasaytiradi. Xususan, ultrabinafsha nurlarning yetishmasligi tufayli raxit kasalligini rivojlanishi oʻrtasida bevosita bogʻliqlik borligi aniqlangan.

Havoning ifloslanishi bilan turli kasalliklar (yoʻtal, bosh aylanishi, oʻpka, koʻzning xar xil kasalliklari) paydo boʻladi, organizmning tashqi muhitga moslashuvi susayadi, kishilarning mehnat qobiliyati pasayadi.

Keyingi yuz yillikda sanoatning rivojlanishi natijasida planetaning mineral resurslaridan jadal foydalanilmoqda – meneral xom ashyoni isteʼmol qilish 1000 mlrd.tonnadan ortiqqa yetdi. Shunday usulda mineral xom ashyodan foydalanish katta miqdordagi chiqindilar va ularni qayta ishlashning turli boshqichlaridagi chiqindilar chiqishi - konchilik korxonalarida tashish vaqtida va qayta ishlash korxonalarida chiqindilar miqdori koʻp xollarda olingan mahsulotdan koʻp boʻladi. Togʻdagi ishlanmalar, metallurgiya va kimyo zavodlari, issiqlik elektr stansiyalarini ishlatish jarayonida katta miqdorda qattiq chiqindilar, masalan, fosfogips, ogorka, shlak, kul va xokozalar hosil boʻladi. Bu chiqindilar katta maydonda uyulib yotadi va bir qator hollarda tuproqqa, suv manbalariga va atmosferaga halokatli taʼsir qiladi. Qattiq chiqindilarga metal va yogʻoch chiqindilari plastmassa va boshqa materiallar, sanoat korxonalarining chang va gaz tozalagich sistemalaridan mineral va organik changlar: turli organik va meneral moddalardan tashkil topgan sanoat axlatlari kiradi (rezina, qogʻoz, mato, qum va

boshqalar). Suyuq chiqindilariga oqindi suvlarga ishlov bergandan keyin ularning chiqindilari, gazlarni nam tozalash sistemalaridagi mineral va organik chang shlamlari kiradi [39; 40].

Atrof muhitga tushadigan qattiq chiqindilar uchta toifaga bo'linadi: sanoat, qishloq xo'jalik va shahar xo'jaligining maishiy chiqindilari. Sanoat chiqindilarining asosiy qismi kon-kimyo (uyumlar, shlaklar va boshqalar); qora va rangli metallurgiya (shlak, shlamlar, chang va boshqalar), metalni ishlash korxonalari (qirindi, brakka chiqqan buyumlar va boshqalar), o'rmon va yog'ochga ishlov berish sanoati (yog'och tayyorlash chiqindilari, yog'och qipig'i, mayda bo'lakchalari va boshqalar), issiqlik elektr stansiyalari energiya xo'jaligining (ko'l shlaklar va boshqalar), kimyo va turdosh sanoat tarmoqlari (fosfogips, ogarka, shlaklar, shlamlar, shisha sinig'oari, siment changi), organik ishlab chiqarishlar (rezina, plastmassa va boshqalar), oziq-ovqat (suyak, jun va boshqalar); yengil, to'qimachilik va paxta tozalash sanoati (mineral va organik, chang, shlam, paxta tozalagandan keyin organik va mineral iflos aralashmalar va boshqalar) [2; 4; 42].

1.2. Topinambur o'simligi asosida polisaxaridlar olish texnologiyasining nazariy-amaliy asoslari

1.2.1. Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) o'simligi biologiyasi

Topinambur (*Helianthus tuberosus*) murakkabguldoshlar (*Asteraceae*) oilasiga mansub bo'lib, ko'p yillik tuganakli o'simlik hisoblanadi. Bo'yi 1,5-2 metrga yetadigan o'simlik. Poyasi serbarg, g'adir-budur tukli, yuqoriga qarab shoxlagan. Barglari yirik, sertuk, uzun bandli, barg plastinkasi tuxumsimon, chetlari arrasimon qirqilgan, poyasi qarama-qarshi joylashgan. Gullari savatchaga to'plangan bo'lib, yakka-yakka joylashgan. Savatchaning o'rtasida naychasimon chetlarida soxta tilsimon gullar joylashgan. Gullarning rangi tiniq to'q sariq rangda bo'ladi. Bu o'simlik urug' bermaydi. Iyul-avgust oylarida gullaydi [31].



1.1-rasm. Topinambur o'simligini tashqi ko'rinishi

Geografik tarqalishi. Vatani asosan Shimoliy Amerika. Hozirgi kunda topinambur Amerika, Frantsiya, Angliya, Norvegiya, Shvetsiya, Rossiya, Ukraina va O'rta Osiyoda katta maydonlarda yetishtirib kelinmoqda.

Mahsulotning tashqi ko'rinishi. Yer ostki poyalarining uchlaridagi mevalarning shakli noksimon. Asosiy mevasi ildiz markazida hosil bo'lib, ularning shakli har xil kartoshkaga o'xshaydi. Mahsulotning o'ziga xos hidi va mazasi bor.

Kimyoviy tarkibi. Yer osti va yer usti qismlarida A, B₁, B₂ va C vitaminlari mavjud. Tuganaklarida 16-18 foiz inulin hamda qand moddalari, 16 xil aminokislotalar va pektin moddasi ham mavjud.

Ishlatilishi. Topinambur o'simligi oshqozon va ichak funksiyalarini faollashtiradi, unda uchraydigan, kasallik qo'zg'atuvchi bakteriya, virus va zararkunandalarga nisbatan chidamlilikni oshiradi. Tuberkulyoz, osteoxondroz, buyrak kasalliklari, gripp, angina, onkologik kasalliklarni oldini olishda va davolashda eng samarali o'simlik hisoblanadi.

Topinambur (*Helianthus tuberosus*) asosan chorva uchun oziq o'simligi sifatida foydalaniladi. Tibbiyotda uning tuganagidagi inulin moddasi ishlatiladi. U sovuqqa chidamli, qisqa kun o'simlik bo'lgani uchun shimoliy viloyatlarda ham

yetishtirish mumkin. Uni yer ustki qismi 6 gradusli sovuqqa ham bardosh bera oladi. Tuganagi muzlagani bilan erib yana o'z holiga kelishi mumkin. Topinambur boshqa madaniy o'simliklarga nisbatan O'zbekistonning barcha tuproq iqlim sharoitlarida (sho'rlangan yerlardan tashqari) moslanuvchadir.

Topinambur almashlab ekish tizimida juda ehtiyotkorlik bilan joylashtirilmasa va yerda necha yil o'sishi hisobga olinmasa, u o'zidan keyin ekiladigan o'simliklarga begona o'tlar kabi katta zarar yetkazishi mumkin. Topinambur bir yerda 10 yil, hatto 40 yilgacha o'stirilganligi to'g'risida ma'lumotlar bor. Lekin bir yerda 3-4 yil mobaynida yetishtirishni tavsiya qilinadi. Topinamburdan bo'shagan yerlarga beda ekilsa, u yil davomida 5-6 marta o'rilishi natijasida yer nokidan o'sib chiqqan nihollar yo'qotiladi va yer undan tozalanadi. Topinamburga ishlatiladigan agrotexnik tadbirlar kartoshkaning ishloviga juda yaqin turadi [31].

Topinambur ekiladigan yerlarni kuzda shudgor qilishdan oldin gektariga 30-40 tonna go'ng va 40 kg dan fosfor o'g'iti berib 27-30 sm chuqurlikda haydab qo'yiladi. Yer nokining 25-50 grammlik tuganaklari ekiladi. Uni kesib ekilsa hosildorligi 25-30 foizga kamayib ketishi mumkin. Agar tuganak juda yirik (70-80 g) bo'lsa, uni ekishdan oldin kesib ekilgani ma'qul. Kesilgan tuganaklarni faqat bahorda ekishni tavsiya qilinadi. Kuzda ekilsa undan rejalashtirilgan hosilni olish mumkin bo'lmaydi. Bir gektar maydonga 50-60 ming tuganak yoki 0,6-2,0 tonnagacha urug' ekiladi.

Topinambur yetishtiriladigan iqlim sharoitiga ko'ra ikki muddatda fevral oyining oxiri-martning boshlanishida va oktabr oxiri - noyabr boshida ekiladi. Ekish chuqurligi ekilayotgan tuganak hajmiga bog'liq bo'lib, u 5-12 sm chuqurlikda 70 x 35 x 40 sm sxemada ekiladi. Ekilgandan so'ng nihollar ko'karib chiqqunicha yer bir-ikki marta boronalanadi. Nihollar to'liq ko'karib chiqqandan keyin har sug'orishdan so'ng ko'chat oralari kultivatsiya qilinadi. Agar begona o'tlar ko'payib ketgan bo'lsa qator oralari chopiq qilinadi. Topinambur tuproq tarkibidagi oziqa elementlarni ko'proq talab qiladi. Uning bir tonna hosili

tuproqdan 3 kg azot, 1,5 kg fosfor va 4,5 kg kaliy elementini olib chiqib ketadi [10].

Topinamburni o'g'itlash eng muhim agrotexnik omillardan hisoblanadi. O'simlik azot va fosfor o'g'itiga ancha talabchan. Topinambur ekilayotgan azotli o'g'itlarning 15-20 foizini va fosforli o'g'itlarning qolgan 20-25 foizini, o'simlik unib chiqqandan keyin azotli o'g'itlarning 30 foizini, shonalash davrida esa 50 foizini solinadi. Kaliyli o'g'itlarni hammasini yer haydash oldidan solinadi. Umuman mavsum davomida topinambur ekilgan yerlarga gektariga 120-150 kg azot, 70-80 kg fosfor va 60 kg kaliy o'g'iti bilan oziqlantirish tavsiya etiladi. O'simlikni oziqlantirish sug'orishdan oldin oshiriladi. Vegetatsiya davomida topinambur 8-10 marta sug'oriladi. O'suv davri 120-200 kun bo'ladi. Topinambur hayotining ikkinchi va uchinchi yili u o'sayotgan yerni erta bahorda 2-3 marta borona qilish bilan boshlanadi. Ikkinchi va uchinchi yili topinambur o'simligi ko'payib ketadi, shuning uchun qator orasi kultivatsiya qilinadi, o'g'itlanadi va undagi ortiqcha o'simliklar olib tashlanadi. Topinamburni faqat tuganagidan emas, poya qalamchalaridan ham ko'paytirish mumkin. Topinambur poyasi O'zbekiston sharoitida oktabr oxirida, tuganaklari esa noyabr oxirida silos yig'adigan kombaynlar bilan yig'ishtiriladi. Tuganak hosilini yig'ishtirish qish fasligacha davom etadi. Topinambur oq chirish kasalligi bilan zararlanadi, undan tashqari simqurt, may qo'ng'izi va sholg'om kanalari uni zararlaydi. Ularga qarshi anabazin sulfat sepilishi kerak [31].

Yer nokning yem, sabzavot, sanoat va dorivor xususiyati uning kimyoviy tarkibiga bog'liqdir. Yer nok bioenergetik o'simlik bo'lib uni oziq-ovqat, dorivor va texnik mahsulotlarga aylantirish mumkin. Uning ildiz mevasida uglevodlar ko'pligi sababli masalan inulin (15-35% gacha) uni fruktozaga aylantiriladigan xomashyo, siroplar olish, sharbat, shira, marmelad, un ham olish (dietik non tayyorlanadi) da qo'llaniladi.

Topinambur (yer nok) kletchatka tutadi va katta miqdorda ma'danli elementlarga ega, shu jumladan, temir, marganes, kalsiy, magniy, kaliy, natriy.

Topinambur tuproqda faol kremniyni akkumulyasiya qiladi va hisoblanganda ildizpoyasidagi miqdori 8 % (quruq massa bo'yicha) to'g'ri keladi. Undagi temir, kremniy va rux miqdori kartoshka, sabzi va lavlagidan yuqoridir. Topinambur kartoshkalarida oqsillar, pektin, aminokislotalar, organik va yog' kislotalar aniqlangan. Pektin moddalari topinamburda 11% (quruq modda massasiga nisbatan aniqlangan). Vitamin B₁, B₂, C miqdori bo'yicha topinambur kartoshka, sabzi va lavlagiga qaraganda 3 marta ko'pdir. Boshqa mevalarga, sabzavotlarga qaraganda topinamburning farqi uning kartoshkasida oqsil (3,2 % gacha quruq massaga nisbatan) uchrashidir. Ushbu o'simlik polivitaminli hisoblanadi. Yer ustki qismidagi vitamin yer ostki qismidagi - kartoshkasidagidan ko'p. Shuningdek, undagi vitamin C miqdori oddiy kartoshkadagidan 5 barobar bisyor. Topinambur kartoshkalarining vitamin tarkibi, mg % quruq massaga nisbatan quyidagicha: C-98,1-108,1; B₁-1,2; B₂-4,0-7,9; B₃-2,4-8,8; B₅-0,2-0,9.

Topinambur ruscha nomi "zemlyanaya grusha", o'zbekchasiga "yer nok". Topinamburning vatani Shimoliy Amerika hisoblanadi. U birinchi bo'lib 1605-yilda Leskabo sayohatchisi tomonidan Yevropaga olib kelingan. Uni non, pishirib qo'llash mumkinligi, hayvonlar to'yimli yemi bo'lgani (gulidan tomirugacha) hammani qiziqtirgan, Rossiyaga XVIII asrda kirib kelgan. Yer nok ko'p yillik bo'lishiga qaramay bir yillik shakllari ham qo'llanilayapti, bundan maqsad ildiz mevasining kattaligini kamaytirmaslikdir. Bir maydonda yer nok 3-4 yil o'stirilishi mumkin, keyin boshqa yerga ko'chirish kerak. Bir to'p yer nokdan 2 kg gacha mevasini olish mumkin [18; 20].

1911-yilda V.I. Kozlovskiy yernok haqida "Bu yagona o'simlik, o'stirilayotganda mehnat katta qilmaganda ham hosil beradigan, sovuq, quruq, yomg'irsiz, yomon yer yoki kuchsizlangan yerda ham o'suvchi, o'g'itsiz, bir yerda o'n yillab o'sadigan, umuman o'ziga e'tibor talab qilmaydigan, qishga kelib uni yerdan kovlamaslikga ham rozi yagona o'simlikdir. Bu bir so'zda, ideal taqdir yuborgan slavyanlar uchun o'simlikdir" deb ta'rif bergan.

Yer ustki tuzilishi ko'proq kungaboqarga o'xshash, bo'yining balandligi 3-4 metr, barglari tuxumsimon, cho'zinchoq, uchi o'tkir, chetlari nishli, pastki barglari qarama - qarshi, yuqori barglari ketma -ket joylashgan. Gul to'plami - savatcha bo'lib, diametri 2-5 sm, gullari poyaning eng yuqorigi qismida joylashadi. Bir to'p o'simlikda 30-50 ta savatcha bo'ladi. Yer noki chetdan changlanadi. Mevasi - urug', kungaboqar pistasidan maydaroq, 1000 donasining vazni 7-9 g. Janubiy mintaqalarda urug'lari pishib yetiladi. Ildizi popuk ildiz, yaxshi shoxlangan. 2 m chuqurlikkacha kirib boradi. Shoxlari yer ustki va yer osti bo'ladi, stolonlari yer ostki shoxlanishi deyilib, uzunligi 8-40 sm gacha bo'ladi. Stolonlari qancha katta bo'lsa, tuganaklari shuncha zich bo'ladi. [19].

Biologik xususiyatlar. Tuganaklari bemaolol qishlab chiqadi, sovuqdan yer ustki qismi nobud bo'ladi. Tuganaklari tarkibida inulin va uglevodlar bo'lganligi uchun sovuqqa chidamli bo'ladi. Yer noki iqlimning sovuq va issiq bo'lishiga moslashadigan ekindir.

Yer uski poyalari qisqa muddatli past haroratga (-80°C), tuganaklari esa -12°C ga chidaydi, qor tagidagi tuganaklar $30-35^{\circ}\text{C}$ past darajaga yaxshi bardosh beradi. Harorat $40-42^{\circ}\text{C}$ darajada issiq bo'lganda ham yaxshi o'sib rivojlanadi. Urug'lar unib chiqqanidan pishib yetilgunicha ertapishar navlar uchun 2000°C , erta va kechpishar navlar uchun $2500-2800^{\circ}\text{C}$ harorat kerak bo'ldi. Yorug'likga talabchan emas, shuning uchun uni zich qilib ekish ham mumkin. Qisqa kunli o'simlik. Yorug'lik kam bo'lgan bulutli mintaqalarda yer nokning yer ustki poyasi ko'proq bo'ladi.

Namga talabi. Yer noki baquvvat rivojlangan, ildizlari evaziga qurg'oqchilikka o'rta chidamli, tuganaklar hosil bo'lish davrida tuproqda nam qanchalik ko'p bo'lsa, shuncha ko'p hosil beradi. Bu davr o'simlik uchun kritik davr hisoblanadi.

Tuproq va ozuqa moddalariga talabi. Yer noki biologik xususiyatiga ko'ra tuproqqa mutlaqo talabchan emas, faqatgina o'ta sho'rlangan va botqoqlangan tuproqlarda o'sa olmaydi. Uning uchun qumloq tuproqlar eng yaxshi tuproq

hisoblanadi. Yer noki kartoshka va lavlagiga qaraganda tuproqdan ko'p ozuqa moddalarini o'zlashtirib oladi. 100 s ga ko'k poya uchun o'simlik tuproqdan 30 kg N, 12-14 kg P_2O_5 , 45 kg, K_2O , 100 s tuganak uchun 20-25 kg va P_2O_5 7-9 kg K_2O o'zlashtiradi. Yer noki tuproqdan ozuqa moddalarini ko'p o'zlashtiradi, unga o'sish davrida mineral va organik o'g'itlarini ko'plab berish kerak. O'sish davri navlariga qarab 120-140 va 180-200 kundan iborat.

Yer noki bir joyda 5-10 yil turishi mumkin, ammo har yili mineral o'g'itlar bilan qayta o'g'itlab turish kerak. Yer noki odatda bahorda keng qatorlab ekiladi. qatorlar orasi 60-70 sm, tuganaklar orasi 20-30 sm bo'ladi, bir gektarda tup soni 50-55 ming tup bo'lishi kerak. Ekish tuganaklar orqali amalga oshiriladi, tuganaklar kata bo'lsa kesib ekiladi. Tuganaklar hajmi 40-50 g bo'lsa, me'yor hisoblanadi, ekish me'yori 8-10 s, ba'zan 20 sentner tuganak sarflanadi [31].

O'simlikning bo'yi 12-15 sm bo'lganda o'g'it berib kultivasiya qilinadi va jo'yak olinadi. O'zbekistonda chorvachilikka ixtisoslashgan fermer xo'jaliklarida yer nokini ekib o'stirish, kam xarajat qilib, ko'p mahsulot olish demakdir. Yer ustki ko'k poyasi yer ostki tuganaklar chorva mollari tomonidan xush ko'rib iste'mol qilinadi. Bu ekinni eng kambag'al, tashlandiq joylarga ekish kerak. Bu esa bir necha yil davomida chorva mollariga ozuqa sifatida asqotadi.

Yer nokning organlari ozuqa moddalarga boy bo'lgan vaqtida yig'ib olish samaralidir. Uning gullarini asosan sentabr-oktabr oylarida yig'ib olinadi va quritiladi. Tugunagini esa kech kuzda yig'ib olinadi. Poya va bargini bahorda ozuqa moddalar poyaga o'tgan vaqtda yig'ib olinadi.

Yaponiya, AQSh, Kanada, Gollandiya, Germaniya, Belgiya, Vengriya va boshqa mamlakatlarda tibbiyot xodimlari unga katta e'tibor qilmoqdalar. Italiya, Angliya, Gollandiya, Fransiya kabi mamlakatlarda manzarali o'simlik sifatida ham ekiladi.

Masalan, yer nok tugunagida 19-30% inulin, 2-3% protein, 1-2,5% oqsil, 0,5-1% yog', 1-1,5% kletchatka, AEM (Azot tutmagan ekstraktiv moddalar) - 15-25%, kul 1-2,5% ni tashkil etadi. Yashil massasida esa 26-29% quruq moddalar,

2,5-3,5% protein, 2,5-3% oqsil, 0,32-0,58% yogʻ, kletchatka 3,5-5,1%, AEM(Azot tutmagan ekstraktiv moddalar.)-96,3-21,6%, kul-2,1-2,7% ni tashkil etadi. 100 kg ozuqa massasida 26,6-30,6 ozuqa birligi mavjud boʻlib, bu silos boʻladigan makkajuxori va kungaboqarning sut shiraga toʻlish fazasidagi koʻrsatkichlardan ancha yuqori [8] .

Topinambur (yer nok) sugʻoriladigan yerlarda bir gektardan, agrotexnika qoidalariga rioya qilib oʻstirilganda, navlar toʻgʻri tanlanganda 800-900 sentner silosbop koʻk massa 250-300 sentner qimmatbaho tugunak hosilini beradi. Uning oziqabop silos tarkibida 24 oziqa birligi, 100 kg tugunagida 30 oziqa birligi saqlanadi. Uning tugunaklarida shifobaxsh inulin mavjudligi ahamiyatlidir. Kuzda terilgan tunganaklar yomon saqlanadi, shu sababli kerak boʻlganda qazib olinsa boʻladi. Yer ostida 40 gradus sovuqda ham saqlanadi. Yengil muzlash boʻlganda ustki qismi poyalari kesiladi lekin bir qismi qolishi kerak chunki u tunganakni ozuqalaydi. Bahorda kovlab olingan tunganaklarda vitaminlar saqlangan boʻladi. Amerikada yer nok ekish almashinish ekinlariga kiritilgan. Birinchi yili yer nok ekiladi, keyingi yili xashaki noʻxat, shunda u va yer nok qoldigʻi hayvonlar yemi uchun yigʻib olinadi, uchunchi yili bugʻdoy yoki javdar ekiladi, keyin kartoshka, keyin arpa, bugʻdoy yoki suli ekiladi. Keyin hammalari qaytariladi.

Bundan tashqari ekilmayotgan, tashlandiq yerlarda ekish mumkin. Chernobil AES ning 30 kilometrli zonasida ekish mumkin. Koʻrsatilganki yer nok radioaktiv moddalarni yutib olmaydi. Yer nokda fotosintez jarayoni 10 marta yuqoridir, boshqa oʻsimliklarga nisbatan. Havoni kislorod bilan toʻydiradi, ekologik muhitni yaxshilaydi. 25 gektar yer nok 125 gektar ekinlar boshqa oʻsimliklar bilan tengdir. K.A.Timiryazev yer nokni intensiv dala ekini hisoblagan, u havodan uglerodni yutib oladi (oʻrmon oʻsimliklardan ikki marta effektivdir) va kislorod ajratadi. Shu sababli sanoat markazlari atrofida uni ekish qoʻriqlash zonalariga keltiradi [25; 26]. Eng muhimi kartoshka atrofida yer nok ekilsa u kleshevina va tlyani kartoshka virus kasallarini haydaydi va hosildorlikni oshiradi.

Rossiyada Maykop sinov stansiyasida yer nokning 271 sortli yig'masi mavjud, ular yovvoyi, primitiv va madaniylashtirilgan tiplaridir. Bargi, poyasida 4% triptofan va leysin aniqlangan. 1 killogram yashil massada 60-130 mg karotin aniqlangan. Kul elementlar ichida ko'proq Ca, Mg, Fe ucragan. 1 kg yashil massasida 5,9 gramm Ca va 3,4 g magniy aniqlangan

Organik kislotalar o'simlik ontogenezida 8 dan 12% quruq barg og'irligida mavjud. Yer nok barglarida organik kislotalar faqat di- va trikarbon kislotalar Krebs markazidagidan tashqari polioksikislotalar uchraydi, ular shakarlarning birlamchi oksidlanish kislotalari hisoblanadi. Di- va trikarbon kislotalar o'smalarda va barglarida olma, fumar kislotalar, hamda oz miqdorda limon va qahrabo kislotalar yer nokda topilgan.

Topinambur qandli diabet pankreatit, ichaklarni yallig'lanishi va gipertonik kassaliklarga davodir. Odam organizmiga tushgan topinambur nitratlar shlaki, toshlarni, tuzlarni eritib meyorga tushiradi. Yegulik tomonidan topinambur kartoshkadan qolishmaydi. Yer nok ta'mi yong'oqqa o'xshash, ozgina kashtanni ham eslatadi, tuzilishi rediskani eslatadi. Uni tozalash oson emas: pichoq bilan qalin yuqori qismi kesiladi, yaxshisi terini tozalaganda xuddi yosh kartoshkaga o'xshab tozalash kerak, yoki oldindan tuganakni skvorodkada blanshirovat qilish kerak [29].

Yashil massasini maydalab quritilgan holda davolashga ishlatiladi: xom xolda, hamda pishirilgan holda ishlatiladi. Qishda mevalarni o'rada saqlanadi. Yer nok o'simligining shifobaxsh xususiyati kuchli undan dori-darmonlar ishlab chiqarilgan. Yer nok o'simligidan hindularni irokez qabilasi to'yimli ovqat o'rnida ko'rgan va undan ko'p foydalanilgan. Yernokni Vavilov o'simligi deyiladi, chunki uni shofobaxsh xususiyatini ochib bergan. Vavilov yernok ustida ko'p ishlarni amalga oshirilgan va u haqida quidagi malumotlar bor. Kungaboqarning alohida turiga kiruvchi, pistasiz, lekin hosili yovvoyi kartoshkasi bor o'simlikni Vavilov Shimoliy Amerikadan topgan edi. Ushbu o'simlikdan irokez urug'i foydalanganlar, ular jismonan baquvvat, haqiqiy jangchilar bo'lishgan. Ular kam kasal bo'lishgan.

Uzoq yashagan. Irokez urug'ining xotinlari ko'p bolalar tug'ib, intim xayotlarni tushungan holda yashab ushbu o'simliklardan ko'p istemol qilishgan. Bu o'simlik kartoshkaga o'xshab ularni ochlikdan saqlagan, uni yetishtirish oson, hosildorligi kartoshkaga qaraganda bir necha bor yuqori bo'lgan. Bir marta ekilgan besh yil davomida hosil beraveradi. Yer tanlamaydi, chopiq qilinmaydi. Bir tubidan bir paqir hosilni yig'iladi. Lekin po'sti yupqaligi sababli u tez chiriydi, muzxonada saqlash kerak. Yoki hosil yig'ilgandan so'ng uni quruq konsentratga aylantiriladi u ikki yil davomida o'z xususiyatlarini yo'qotmay saqlaydi. u nafaqat ajoyib oziq-ovqat, balki davolavchi substansiyadir. Unda rekord miqdorda organizm yengil hazm qiladigan organik kremniy, osmiy, magniy va ko'plab miqdorda mikroelementlar, aminokislotalar va vitaminlar borligi aniqlangan. Konsentrat istemol qilinganda qonning T-limfositlari kattalashgan, u esa organizmda imunitetni ta'minlaydi, insonda hayotga havas uyg'otadi [26].

Tomirlarni mustahkamlaydi, uni elastikligini oshiradi, muntazam qabul qilinganda organizmning qon sistemasi yigirma yilga yasharadi. Yernok me'da-ichak kasalliklari, siydik yo'llarini, yuqori nafas yo'llarini normallashtiradi. Yer nokda kraxmal bo'lmagani uchun uning qaynatilgan, pishirilgani ahamiyatlidir. Yer nok tarkibida xujayrada sharbati kattadir, ular muzlashdan saqlaydi, kuchli sovuqlarga chidaydi. Bir dona ildiz mevasi bir joyda 40 yilgacha o'sishi mumkin.

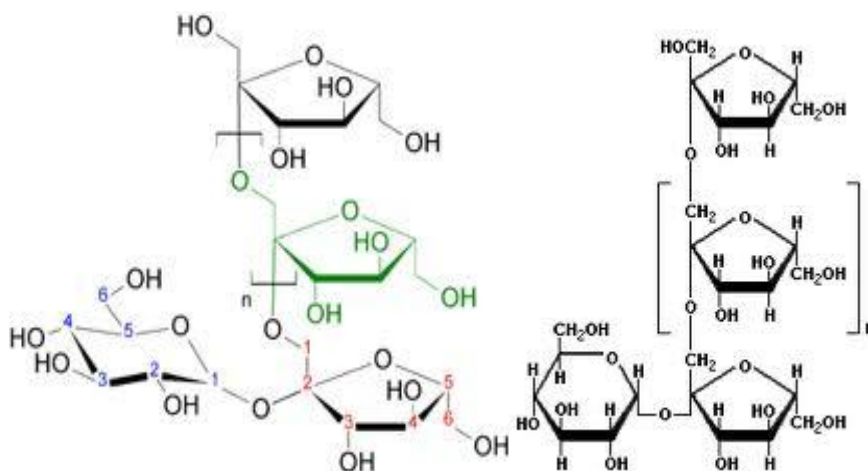
Poyalari mollarga yemdir. Topinambur yilda 131,2t/ga, ildizpoyasi 160t/ga bo'lishi ma'lum. Har bir ildizda 15-30 ta har xil o'lchamli va shaklli tuganaklar bor, har bir tuganakda 8 dan 12 tagacha ko'zlar bor, ulardan bahorda o'smalar paydo bo'ladi.

Topinambur yot o'simliklar qiyoy o't, pirey va boshqalarni yerdan siqib chiqaradi. Ildizpoyasidan 100 kg dan 9-10 kg fruktoza olinadi, shakar lavlagisida esa 4-6 kg chiqadi, spirt olinganda 7-8 l/s, bu shakar lavlagisi, kartoshka, bug'doyga qaraganda 1,5-3,5 marta ko'pdur. Ko'k massasi 1000 s/g, ildizpoyasi 400 s/ga. 1 z ko'k massasi 25-30 yem birl. Ko'k samoni topinamburda (82%), qizil

bedada (70%), xashaki no‘xat (66%), ajriq bosh, qoraqiyoqda (64%), yo‘ng‘ichqa, bedada (57%). Yer nokning yem, sabzavot, sanoat va dorivor xususiyati uning kimyoviy tarkibiga bog‘liqdir.

1.2.2. Topinamburda uchrovchi saxaridlar va ularni o‘ziga xos xususiyati

Inulin - topinambur o‘simligida ko‘p miqdorda uchraydigan yagona tabiiy polisaxarid, asosan 95% fruktoza zanjiridan iborat. Medada inulin to‘la xazm bo‘lmaydi, bir qismi kislotali muhitida kichik fruktoza zanjirlariga va ayrim fruktoza molekulasiga parchalanadi, ular qon tomirlariga o‘tadi. Inulin kishi organizmiga tushishidan boshlab, organizmdan chiqquniga qadar foydali xususiyatlarini namoyon qiladi. Me‘da-ichak traktiga tushishi bilan inulin xlorid kislotasi va fermentlar ta‘sirida ayrim fruktoza molekulasiga yoki kichik fruktoza zanjirlariga parchalanadi, ular esa qon oqimi ichiga o‘tadi. Qolgan parchalanmagan inulin organizmdan chiqib ketayotganda unga kerak bo‘lmagan moddalar masalan og‘ir metallar, radionuklidlar, xolesterin kristallari, to‘yingan yog‘lar, har xil toksik kimyoviy moddalar qaysiki ular organizmga ovqat bilan kirgan yoki kasallik keltiradigan ichakda yashovchilari faoliyatidan hosil bo‘lgan bo‘lishi mumkin ularni u bog‘lanib olib chiqib ketadi. Inulin ichakning siqilib kengayishini rag‘batlantiradi va shu hisobida undagi shlak, qayta ishlanilmagan ovqatlar va zaharli moddalarni chiqib ketishiga sababchi bo‘ladi [33].



1.2-rasm. Inulinni kimyoviy strukturasini

Antitoksik effekt inulinda topinamburda uchragan kletchatka hisobida ham sodir bo'ladi. Ichakga parchalangan kichik fruktoza zanjirlari hamda qondagilari antitoksik tozalash funksiyasini bajarib borib, yot va zaxarli organizmda hosil bo'lgan yoki tashqaridan kirgan kimyoviy moddalar bilan bog'lanib zaxarsizlantiradi. Inulin ichakdagi disbakteriozda kerakli moddalarni ko'payishiga muhit bo'la oladi. Shu vaqtning ichida ko'pgina mineral tuzlar, ayniqsa kalsiy adsorbsiyalanishi oshadi, qonda xolesterin miqdori kamayadi, kanserogen va chiriydigan moddalar ham yo'qotila boshlanadi.

Yer nok qonda shakar miqdorini kamaytiradi va ko'rishni qaytarish yaxshilashga yordam beradi. U qari odamlarga, kamqonlilarga va ateroskleroz, gipertoniya, yomon ko'rayotganda, sistitda, sil, leykoz, anemiya, semirganda, revmatoid artritda, umurtqa osteoxondrozid, koksartroz, tomirlar deformasiyalash osteoartrozda va boshqa kasallarda foydalidir.

Qand diabetining yengil shakllarida, hamda sog'lom kishilarda diabetga moyillik bo'lganda shakarni kamaytiruvchi o'simlik preparatlaridan foydalanish foydalidir. Mana shu vazifani yer nok bajaradi. U xujayra bilan boy, yengil hazm bo'ladigan uglevodlar miqdori oz va fantastik makro- va mikroelementlar, organik kislotalar, vitaminlar to'plamiga egadir. Bu o'simlik aniq gipoglikemiziraydigan xossalarga ega, ya'ni qonda shakar miqdorini ozaytiradi. O'rta va yengil diabet kasalida yer nok preparatlarini qabul qilish bu kasallarning "inulin ignasi" dan qutildiradi [35].

Topinamburni 200 ta kasallik davosi deb bejizga aytishmagan. Dorixonalarda yer nok konsentrati, oziqa inulin preparatlari quyidagi kasallarni davolaydi: ateroskleroz, poliartrit, taxikardiya, gipertoniya, yurak ishemik kasali, tromboflebit, anemiya (kamqonlik), shamollash kasallari, sistit, pielonefrit, xronik gastrit va me'da-ichak yazva kasali, ich qotishlar, intoksikasiya, osteoxondroz, radikulit, podagra, husnbuzar toshma, yiringli yaralar, furunkulez, kuyganda, kosmetik nuqsonlarda (teri quruqligi, qurishgan, ajinlar).

Hamma vaqt yer nok asosidagi ozuqa qo'shimchalari organizmning immunitetini oshiradi, mehnat qobiliyatini va hayotga havasni yuqori qiladi, stress va yangi hosil bo'lish (opuxol) oldini oladi, intoksikasiya (zaharlanganda) va nurlanganda organizmning reabeletasiyasiga yordamlashadi. Rossiyada sotilayotgan inulin va yer nok konsentratlari preparatlari qonda shakarni ozaytiradi, xolesterin, trigliserid, lipoproteidni ham ozaytiradi, uglevod va yog' almashinishini normallaydi, antitoksik ta'sirga ega [11].

Yernok tuganagini har kunlik ovqatda qabul qilish harakat hajmini oshiradi, tomirlar qotib qolishini oldini oladi, og'riq ta'sirini kamaytiradi, kasal faolligini oshiradi. Inulin un shaklida topinamburdan olinib ko'pgina AQSh va Yevropadagi aralashtirilgan probiotiklar sifatida kasalliklarning oldini olishda qo'llanilmoqda. Inulinning oziq-ovqatga qo'shimcha sifatida qo'llaganda u vitaminlar sinteziga foydali, immun qo'rriqlash sistemasi ishini yaxshilaydi. Hayvondagi tajribalarda shishga qarshi faolligi inulinda aniqlangan.

Inulin ichak devorlari tamonidan ovqatdan glyukozani yutishini kamaytiradi. Xoxlovchi sog' odamlar har kuni 9-gramdan inulin berganda, qaysiki bifidobakteriyalar miqdori kattaligi inulin berish ta'sir qilmagan, qaysiki bifidoflora oz bo'lganida ichak tamonidan mikro organizmlar miqdori keskin oshgan. Shu vaqtni o'zida har hil meniral tuzlar adsorbsiyasi ko'paygan, ayniqsa kalsiyni, qon zardobida xolisterin miqdorini kamaytirgan, konseragen va chirigan moddalarni kamaytirgan [17].

Inulin un shaklida yernokdan tayyorlangan, AQShda va Yevropada qo'llaniladigan kombinirlangan probiotik keng foydaliniladi proflikattika uchun va ko'pgina kasallarni davolash uchun ishlatiladi. Inulin oziq ovqatga qo'shiladi vitaminlarni sintezlaydi va immun qo'rriqlash mexanizimini aktivlaydi.

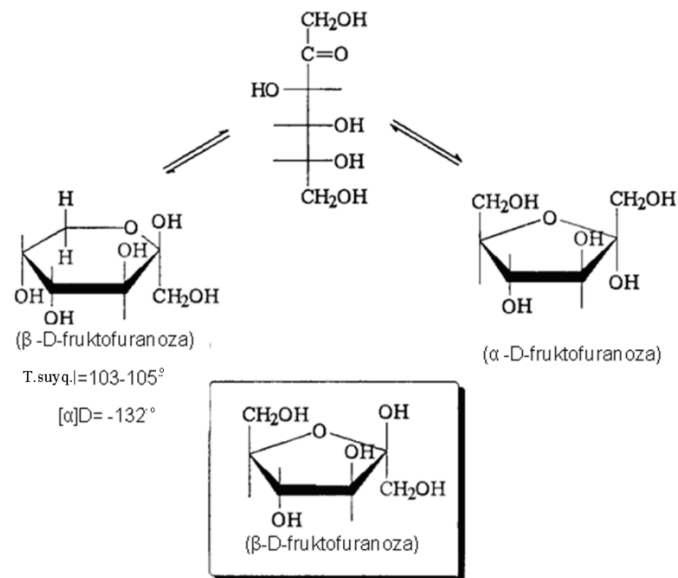
Fruktoza topinamburning asosiy tarkibiy qismidir. Uning miqdori terish vaqtiga qarab o'zgarishi mumkin. Tomir va tugunakdagi biokimyoviy jarayonlar natijasida fruktoza inulindan hosil bo'ladi. Fruktoza - dietik shakar, u glyukoza

qatnashgan jarayonlarda qatnashishi mumkin va insulin yetishmayotgan vaqtda o'rnini bosishi mumkin.

Fruktozaning empirik formulasi $C_6H_{12}O_6$ bo'lib, molekulyar massasi 180 ga teng. Fruktoza tabiatda D-formada keng tarqalgan (meva va sabzavot shakari, D-arabinoza-geksoza). Fruktoza bir nechta tautomer formalarga ega: ochiq keton, tsiklik va β -D-fruktofuranoza va boshqalar., ular suvli eritmada bir-biriga o'tib turadi. Fruktoza rezorzin va xlorid kislota bilan qizdirganda qizil bo'yalish bo'ladi (Selivanov reaksiyasi), mochevina bilan esa ko'k, barbitur va tiobarbitur kislotalari bilan qizg'ish ranglar hosil qiladi. Fruktoza miqdoriy aniqlash uning rang hosil qilishiga asoslangan [18; 20].

Fruktoza erkin holda ko'pchilik meva va sabzavotlarda aniqlangan, Fruktoza bilan eng boy manba bu pomidorlar, olma, asal (50%) gacha. Fruktoza o'simlik oligosaxaridlari tarkibiga kiradi, shu jihatdan saxaroza, rafinoza, oligosaxaridlardan staxioza va verbaskozalarni ko'rsatishimiz mumkin. O'simliklardagi zaxira polisaxarid inulin va bakterial asosli polisaxaridlar lenov ham fruktoza tutadi.

Fruktoza mevalardan, saxaroza va polisaxaridlarni gidrolizlab olinadi (fruktozan, polifruktozanlardan), D-glyukozani ishqorlar ta'sirida epimerizaziyalab ham fruktoza olingan. Fruktoza muhim oziqa shakar, uning shirinligi saxarozaga qaraganda 1,5 marta, glyukozaga qaraganda 3 marta shirindir. Fruktoza organizm tomonidan yaxshi hazm bo'ladi ayniqsa qandli diabet kasallarida foydali. 1,6-difosfat fruktoza dorivor preparati shok holatda va yurak kasallarida qo'llaniladi. Ozgina boshqacharoq holatni tipik ketozali strukturaga ega fruktoza monosaxaridda ko'ramiz. Fruktoza ikki siklik formuladan (piranoza va furanoza) ikkalasini ham hosil qiladi. Suvli eritmada u tautomer aralashmalaridan iborat bo'lib, bunda 15% gacha β -furanoza formasi mavjud, ko'pgina asiklik forma, lekin asosan piranozit, tautomerdir. Kristall holatda β -D-fruktofuranoza ma'lum. Tabiiy poliasetal gidroksilli hosilalari ko'proq furanoza strukturalidir.



1.3-rasm. Fruktozani kimyoviy strukturasi

D-Fruktoza. Meva qandi, erkin holda o'simliklarda aniqlangan, ko'proq shirin mevalarda, hamda asalda. U shakar qamishi qandida va inulin asosida bo'ladi, uni gidrolizlaganda asosan D-fruktoza hosil bo'ladi.

D-Fruktoza shirin ta'mli va achchitqilar ta'sirida achiydi. Suyuqlanish harorati 1000°C atrofida. Suvli eritmalarida chapga buradi, shu sababli uni levulaza deyiladi. Fruktozani sifat jihatdan aniqlashda uni boshqa birikmalar bo'lganda qiyin eriydigan kalsiy gidroksid tuzi shaklida olinadi ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$). Aldoza va ketozalar aralashmasi (masalan glyukoza, fruktoza) miqdor jihatdan aniqlash mumkin, suyuqlikni ikki qismga bo'linadi, bitta qismini feling suyuqligi bilan, ikkinchisini NaIO_4 bilan oksidlanadi. Feling suyuqlik aldoza va geksozalarni oksidlaydi, NaIO_4 esa faqat aldozalarni. Shu o'lchov farqiga qarab ketoza miqdori aniqlanadi [12].

Fruktooligosaxaridlar-glyukoza va fruktozadan iborat kichik zanjirli aralashmadir. Fruktooligosaxaridlar ko'pchilik shtam bifidobakteriy yordamida neytrallanadi, bunda ayrim laktobakteriyalarning foydasi mavjuddir. Fruktooligosaxaridlardan foydalanganda ichakda mikrob statusi normallashadi va ichakdan kalsiy va magniy ionlarining absorbsiyasi ko'payadi.

Fruktooligosaxaridlardan foydalanganda ichakda mikroob statusi normallasadi va ichakdan kalsiy va magniy ionlarining absorbsiyasi ko'payadi.

Fruktooligosaxarid kichik kaloriylikga ega shu sababli semiz va shakar diabeti kasallariga taklif etilgan. Sotuvdagi fruktooligosaxarid preparatlari tri-, tetra- va pentasaxaridlar aralashmasi glyukoza va fruktozalardan iborat. Yaponiyada ular asosan ishlatiladi. Masalan 1997 yilda Yaponiyada fruktooligosaxaridlar 1 milliard yen miqdorida chiqarilgan, 75% mamlakatning o'zida, 25% - eksport qilingan.

Hozirgi vaqtda fruktooligosaxaridlar 500 dan ortiq an'anaviy yapon maxsulotlarida (bolalar ovqati, non, kofe ichimliklari va boshqalarda) qo'shilgan. Olimlar fikricha mana shu Yaponiyada o'lim ozligi va ichak rak kasaligining kamligiga sababchidir.

1.2.3. Topinamburni sanoatda qo'llanishi

Yuqorida ta'kidlanganidek, topinambur yetishtirilgandan va uni terib olingandan so'ng sanoat miqyosida qayta ishlash jarayonlariga yuboriladi. Sanoatda yer nokdan quyidagi mahsulotlar ishlab chiqiladi:

1. Ildiz mevasidan: poroshok (un), quritilgan bo'lakchalar, pyure va fruktoza-glyukoza siroplari.
2. Yashil massasidan yem tayorlashda qo'llaniladi. Yashil yer nok massasidan fruktoza-glyukoza siropi (FGS), ozuqa yem drojalar, spirt, biogaz, selluloza va boshqa maxsulotlar olinishi mumkin. FGS yer ustki qismidan olish eng katta ahamiyatga ega u shimoliy viloyatlarda samarali hisoblanadi, chunki oldin sovuq tushishi hisobida poyalarda shakarlar tezroq hosil bo'ladi. Bunda hosil bo'ladigan shakar gull ta'mli va xushbo'y, chiroyli rangli bo'ladi. O'simlikdan olingan maxsulotlarni quyidagi jadval orqali ham bilib olish mumkin.

1.1-jadval

Topinambur o'simligidan olinadigan moddalar

Bargi va guli	Yashil massa (poya,	Poya va guli
----------------------	----------------------------	---------------------

	bargi va guli)	
Dorivor choy	Hayvonlar uchun yem: pichan, senaj, silos, o't uni, yem xamir turishi	Fruktoza siropi
Vanna uchun balneologik maxsulot	Spirt (etanol)	Sellyuloza (karton, qog'oz)
Dorivor profilaktik damlamalar har xil konsentrasiyali	Organik o'g'itlar (biogumus)	Tayyor yonadigan briket
Biogaz	Biogaz	Biogaz

Yer nok bargi va poyalaridan gidrolizlangan sarflar hisobida o'rtacha 160-170% sotuvdagi yem achitqilari hosil bo'ladi, bunda 1 gektar haydaladigan yerdan 5-6 marta ko'p yem oqsil oves yoki boshqa ekinlarga nisbatan hosil bo'ladi.

Yer nok navlariga qarab 1 gektar yer ustki qismidan 2-5 tonna etil spirt olish mumkin, u esa energiya manbasi hamda biogaz manbasiga aylanadi. Hisoblarga ko'ra yer nok yashil massasi va yer nok ildiz mevasi etanol va biogaz olish uchun arzon xomashyo hisoblanadi [5; 7].

Anaerob gidroliz ko'rsatdiki yangi yoki siloslangan o'simlik xomashyosidan 480-680 litr biogaz 1 kilogram organik materialdan tarkibida 50-55% metan bo'ladi, shunda 1 gektar ekindan 5000-6000 m³ biogaz ajraladi.

1900-1992 yillarda Rossiyada selyuloza-qog'oz sanoatida yer nok ustki qismidan sellyuloza pishirish boshlandi va keyin karton va yuqori qimmatli qog'oz tayorlangan. Eng muhimi sellyuloza pishirishda eng kam kimyoviy reagentlar sarfiga boradi va atrof muxit ifloslanishini kamaytiradi.

1988-2002 yillarda eng ko'p talabga sabab bo'lgan usul bu quruq maxsulotlarni yer nok ildizmevasidan olish bo'lgan (xoka, un, konsentrat). 2002 yilda Rossiyada 300 tonna porashok olinadi degan hisoblar bo'lgan. Eng yomoni

bu quritish masalalarini tadbirkorlar qilgan, iqtisodiy krizis vaqtida talab kamayishi bunga salbiy ta'sir qilgan.

Yer nok ildizmevasidan quruq poroshok olish quyidagi usullari mavjud: kriogen, sublimasion, liofil va isitib quritish. Eng sifatli bioximik ko'rsatkichli xokalar asosan kriogen va sublimasion texnologiyada olingan, lekin bunda maxsulot narxi issiq orqali quritishga qaraganda bir necha marta yuqori bo'lgan.

Issiq ishtirokida quritishni konveyer, kamera, stellaj shaklida, IQ nurlarni quritish shkaflarda quritish usullari qo'llab oxirgi maxsulot yaxshi sifatli va bozorbop narxda tayyorlash taklif etilgan, bunday texnologiyalar Rossiyada ko'pdir.

Ko'pgina rivojlangan mamlakatlarda yer nokdan etil spirtini olish texnologiyasi ishlab chiqilgan. Kartoshkaga o'xshab yer nok ildiz mevasidan spirt olish mumkin. O'rtacha 1 sentner yer nok ildiz mevasidan 8-9 litr spirt ajratilgan. Donli maxsulotlardan (1 gektardan 50 sentner) bo'lganda 1 gektardan dondan 1084 litr spirt olish mumkin, yer nok (1 gektardan 300 zentner) olinganda 2500 litr spirt olinadi. Yer nok spirtida likerlar tayyorlash mumkinligi isbotlangan. Yer nok ustki qismi hayvonlar uchun yashil yem bo'ladi, undan pichan, silos, spirtni haydash, o't uniga aylantirilgan. U yaxshi siloslaydi, absolyut quruq moddalar ichida 15-20% shakarlar mavjuddir [25; 26; 27].

Neft resurslar pessimistlar hisobida 20-25 yil ichida, optimistlar 50-70 yilda tugaydi degan fikrlar mavjud. Shu sababli AQSH, Kanada, Braziliya, Avstraliya, Tailandda bioetanol, biodizel yoqilg'ilar qo'llash ko'paymoqda. Energiya bilan mamlakat ta'minoti davlat xafsizligi masalasidir, shu sababli o'simlik maxsulotlaridan yoqilg'i olishga katta etibor berilmoqda. Masalan 1 gektar yer nok maydonidan 11 tonna etil spirt olib benzinni almashtirish mumkin. Agar Ukrainada 3373 ming gektar yerga yani 10 qismni haydaladigan yerga yer nok ekilsa, undan olingan tabiiy yoqilg'i tashqarida energo tashuvchilar keltirishni to'xtadi.

Ayrim mamlakatlar yer nok asosida vino zavodlari ham bor. Chunki yer nok ildizmevasi tarkibida oson achiydigan shakarlar ko'pdir. Uglevodlarning aylanish

koefitsiyenti 80-95% ga teng. O'rtacha yer nok ildizmevasidan 7-8 litr/sentner (ayrim holda 10 litr) hosil bo'ladi, bu esa shakar lavlagisi, kartoshka, bug'doydan 1,5-3,5 marta kattadir. Yer nok ildizmevasidan olingan 1 litr spirtning tannarxi kartoshka yoki donli o'simlikdan yuqori hosildorligi hisobida yuqoriligi va kam sanoat xarajatligi bilan ajraladi. Agar donli o'simliklar 30 sentner/gektardan bo'lsa 1 gektardan 650 litr spirt olish mumkin, yer nok ildizmevasi 300 sentner/gektardan hosil berganida kamida 2500 litr spirt olinadi. Boshqacha hisoblanganda ildiz mevasidan chiqadigan spirt 5-7 tonna/ gektardandir.

Spirt olayotganda faqat ildiz mevasi emas, ko'pgina redusirlaydigan uglevod tutuvchi yer nokning yuqori qismini ham qo'llash mumkin, bunda 3-4 tonna/gektardan spirt olinadi. Umumiy yer nokning to'la olganimizda 1 gektardan 10 tonna spirt olishimiz mumkin bo'ladi [9, 32].

Spirt haydaganimizdan keyin qolgan qoldiq-bardaga ham sotilishi mumkin. Yer nok ildizi yoki pyuresidan qolgan barda tarkibida qoldiq shakarlar, mineral tuzlar va oqsillar bo'ladi. Unda yaxshi hazm bo'layotgan oqsil (90% umumiy miqdoriga nisbatan), va yuqori to'yimligi bo'yicha yemga aylanadi. Diffuzion uslubda yoki katta bosimdagi ekstraksiyada oqsilni ko'pi pulpada qoladi, bu qo'shimcha maxsulotni yem sifatida qo'llaniladi. Yer nok ildiz mevasining 100 kg dan 8-10 kg shakarlar olish mumkin, shakar lavlagisidan esa 4-6 kg olinadi. Fruktoza-glyukozali sirop shakar (saxarozani) mevali sharbat va ichimliklar olishda qo'llash mumkin. Fruktoza - glyukoza siropidan kvas olish ishlab chiqilgan, unda kaloriya oz bo'lgani uchun semirish va qand diabeti kasallarida qo'llash taklif etilgan.

Fruktoza-glyukoza siropini qo'llash oziq ovqat sanoatida shakar (saxaroza) qo'llashni ikki marta tushiradi va past kaloriyali mahsulotlar olinadi. Bunga sabab glyukoza va saxarozaga nisbatan fruktoza shirindir va fiziologik xossalari yuqoridir. Fruktoza kishi organizmda glyukozaga o'xshash mexanizmda o'zgarmaydi va shu sababli shakar diabetida 1g/kilogram og'irligida qo'llaniladi.

Fruktoza semiz kishilar tomonidan, hamda glukoza va galaktozaga moslashmagan kasallarga foydalidir [19].

Rivojlangan mamlakatlarda shakarli moddalarning 80-85% fruktozaga to'g'ri keladi. Shu sababli kristallik fruktoza va fruktoza-glyukozali sirop olish katta ahamiyatga ega, chunki 1 gektar ekilganda 6-12 tonna shakarli maxsulot olish mumkin.

Kristallik fruktoza va FGS suvli, kislotali yoki ishqorli gidroliz, fermentativ va dezintegral usullarda, ultrafiltrasiya (membran texnologiya), hamda to'g'ri mexanik lentali, vintli va pakpress yordamida presslab oladi. Bularning hammasi hajm va maxsulot sifatiga talablar bo'yicha qo'llanilishi mumkin.

Inulin olinishi o'simlik xomashyoning fasldagi holati, xomashyo saqlash holi, sortiga qarab yuqorimolekulyar fruktanlar miqdoriga qarab, yig'ilishi vaqtda va keyingi saqlash usuliga bog'liq. Hozirgi kunda yer nokni ildiz mevasini sanoatda qo'llash uchun oktyabrdan maygacha qayta ishlash uchun saqlash usullari topilgan.

Inulinni oldindan quritilgan ildiz mevasidan olish katta ahamiyatga ega. Bu esa yil davomida undan maxsulot olishga sababchi bo'ladi. Ekstraksiya vaqtida eritmaga oqsil bir qismi o'tmaydi, kolloid moddalar ham, bu esa maxsulotni tazalashga yengillashtiradi. Quruq to'qimalardan inulin olish xuddi yangi xomashyodan olinganga o'xshaydi. Polimerlash darajasi bir xildir.

Rossiyada yer nokdan pektin va inulin olish uchun kompleks texnologiya mavjud. Yuqori miqdordagi quruq moddalar, yaxshi uglevod va vitamin ta'minlangan, oz miqdorda xujayra tutgan, yashil massa turgan yer nok yaxshi yem xashak qimmatligiga ega. Sibir sharoitida 100kg yashil massa 20-25 yem xashak birlikga ega. Bu 1,5-2 marta ko'p to'yimli yashil massa kungabaqarga nisbatan yer nokda bor. 1 kilogramm ildiz mevasida 0,23-0,29 ozuqa birligiga ega. Yer ustki qism o'simlikni va ildiz mevasi 200-300 sentner ozuqa birligiga 1 gektardan va 12-16 sentner 1 gektarda hazm bo'ladigan protein mavjud. Yer nok ozuqa birligi chiqish bo'yicha 2,9-7,9 marta ortiq, hazm bo'luvchi protein bo'yicha 1,6-5,9 marta ko'p

makkajuxori, bir va ko'p yilli o'tlar, kartoshka bo'yicha ko'pdir. Sibir uchun aprel-iyunda ko'k yemlar va yangi ko'klar qolmaganda, omborlardan yoki bahorgi kovlab olingan ildiz mevalar ajoyib ozuqa bazasi hisoblanadi. To'yimligi bo'yicha yer nok qullayotgan beda va makkajuxoridan yuqori hisoblanadi. Hayvonlar yer nokni boshqa o't o'simliklariga qaraganda sevib yeydi to'g'ridan to'g'ri, hamda silos va senaj holda ham. Shu vaqtda og'irligi oddiy yem berganga qaraganda yuqori bo'ladi. Yashil massani ham hayvonlarga to'g'ridan to'g'ri yegizish mumkin. Yer nok barglarida 2 marta oqsillar ko'p poyalarga qaraganda (ayniqsa iyul-avgustda). Germaniyada cho'chqalar asosan barglar yegiziladi. Ularga qisman shrot va ovrat qo'shiladi. Mollarga 300 kg 4% yog'li sut olinadi, unga yer nok yashil massa silos berilganda yashil massa polivitaminlari (karotin, askorbin kislota, riboflavin, nikotin kislota va boshqalar) topilgan. Hayvonlarga ovqat sifatida yer nok ildiz mevasi berilsa katta foydalidir. Mollar rasioniga 10-15 kg ildiz mevasi qo'shilganda 6 kuniga kelib sut miqdori kuniga 4-5 kg oshadi, yoshlarga uni berganda og'irligi sezilarli oshadi. Kartoshka o'sganida zaharli solanin tutadi, yer nokda esa bahorda biologik faol moddalar va oqsil tutib, u mol, qo'y, cho'chqalar sutini oshiradi, tovuqlar tuximini oshiradi. Yer nok ildiz mevasini qushlarga to'g'ri beriladi, yoki dimlab va siloslab berish mumkin [8; 14; 15].

Qo'ychilikda yer nok almashtirib bo'lmaydigan o'simlikdir. Agar cho'chqalar yer nok yerlarida ovqatlantirilsa boshqa yemlar umuman kerak bo'lmaydi. Cho'chqa bolalarida ildiz mevasi berilsa 20-30% og'irligi oshadi, cho'chqalar yegizilganida cho'chqa yog'i "salo" yaxshilanadi. Qishda ovqatlantirilganida kombisilos tayyorlanadi (ildiz meva+yo'ng'ichka uni 10%) Yashil yem sifatida quyonlar, marallar va boshqa yovoyi hayvonlar yeydi, ildiz mevasini to'ng'izlar yaxshi yeydi. Shu sababli o'rmon massivlari atrofida ekilsa ular o'sib o'tib bo'lmas to'qaylarni hosil qiladi va yovoyi hayvonlarga yem bo'ladi, o'g'rincha ovchilardan qo'riqlaydi.

Chorva mollari uchun yaxshi ozuqa ham hisoblanadi. Poyasida uglevod ko'p bo'lib, yog'ochlik kam bo'ladi. Oqsilida almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar ko'p. Ko'k poyasida inulin ko'p, hayvon organizmiga kirgach oshqozon shirasi yordamida fruktozaga aylanadi. Ko'k poyasini xo'l holda chorva mollari yaxshi ko'rib eydi. Poyasida 25-30 foiz, barglarida 15-20 foiz uglevod bor. 100 kg silosda 18-23 foiz ozuqa birligi bo'lib, 1 ozuqa birligida 80-90 hazmlanadigan protein bor.

Tuganaklarida 25-30 foiz quruq moda, 10-15 foiz inulin va 2 foiz protein bor. 100 kg tuganagida 23-30 foiz ozuqa birligi bor. Tuganaklari hayvonlarga xom holida pishirib, dimlab berish mumkin. Ayniqsa cho'chqachilik fermalarida yer noki ekish vitaminli, oqsilli ozuqa yetkazish demakdir. Yer noki o'rtacha 500-600 s tuganak bersa, bu gektaridan 12-15 ming ozuqa birligi degan gap. Yer ustki qismidan 450-650 s, yer ostki qismidan yana 350-400 s ozuqa olinishi mumkin.

Yashil massasi silos uchun sentyabr birinchi dekadasida yig'iladi (havo holatiga qarab) sovuq muzlaguncha. Siloslash transheyada o'tqaziladi hajmi 500 tonna (kengligi 6-9 metr). Texnologiyasi makkajuxorinikiga o'xshaydi, yaxshi bo'ladi silos ichiga donli o'simlik solomasi qo'shilsa (50%). Silos namligi yer nok bo'lganda 60-75% bo'ladi.

Yer nok silosida hujayra oz, ko'proq hazm bo'ladigan oqsil, makkajuxori va kungaboqardan ham ko'pdir. Silos yuqori sifatli hisoblanadi, unda 1,5 % sut kislotasi to'planadi bu umumiy kislotalarning 50% ga yaqindir. Siloslaganda pH 3,9-4,2 pasayadi. Quruq moddalar (25-30%) bo'lgani uchun yer nok silosi kungaboqarnikiga qaraganda o'ta kislotali bo'lmaydi. Unda hamma to'yimli moddalar saqlanadi va vitaminlar ham ko'pdir. 1 kg yemda karotin miqdori 35-50 mg bo'ladi [16]

Yer nok yashil massasi silosi yaxshi saqlanadi va ularni ozgina o'rgatilgandan keyin hayvonlar osonlik bilan yeydilar. 100 kg silosda 18-25 ozuqa birligi va 2 kg hazm bo'ladigan protein tutadi, energetik hajmi 1 kg silos 820 kkalga yetadi. Bu boshqa o'simlik siloslaridan yuqoridir. Yaxshi malumotlarda

hayvonlarga kombinirlangan silos yegiziladi (yer nok-sholg'om bargi+ o't+makkajuxori poyasi va bargi konsentrlangan yem).

Yashil massa o't uni tayyorlanganda yaxshi xomashyodir. To'g'ri texnologiya o't uni yaxshi to'yimli narsalarni saqlashga to'g'ri bo'ladi. To'yimligi bo'yicha o't uni ko'pgina donli konsentratlar farq qilmaydi va to'la qonligi bo'yicha yuqoridir, oqsil, mineral moddalar, vitaminlar yetarlidir. To'yimligi 1 kg uni yer nok ildizmevasi hosil bo'ladi va 0,7-0,9 ozuqa birligiga teng, protein miqdori-16-25%, xujayra 20% ko'p emas, karotin 60-130 mg/kg ga teng.

1.2.4. Topinamburdan olingan mahsulotlar va ularni xalq xo'jaligidagi ahamiyati

Yer nokning me'da -ichak traktidagi foydasi ahamiyati. Yer nokning unikal kimyoviy tarkibi ovqat hazm bo'lish sistemasi kasallarining hamma bo'g'inlari va rivojlanish kasalini rivojlanishiga yordam beradi ,bu har xil yillarda , har xil klinikalar va institutlarda o'tqazilgan bir- biri bilan bog'liq bo'lmagan tekshirishlarda tasdiqlangan.

Birinchidan inulin faol sorbent hisoblanadi, u organizmlarda katta miqdorda toksik va ballast moddalarni ishlab keyin chiqarib ketadi , ular esa ichkariga ovqat bilan kiradi ichakda hazm bo'lishida hosil bo'ladi.

Ikkinchidan inulin me'da ichak trakti (motorika va peristaltika) harakat faolligi stimulirlaydi.

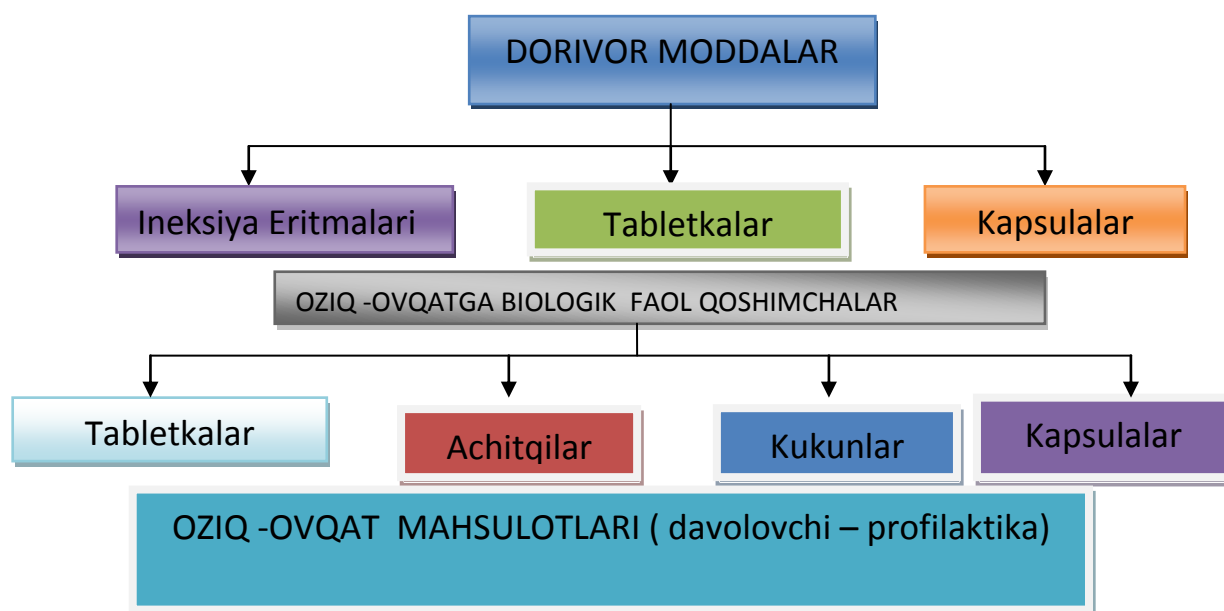
Uchinchidan inulin va mayda fruktoza tayoqchalari (inulin fragmenti) aniq o't haydovchi xususiyatga ega , u esa jigardan, o't qovug'idan 12 barmoqli ichakga o't oqishiga asoslangan , bu esa ichakni tozalashini yaxshilaydi.

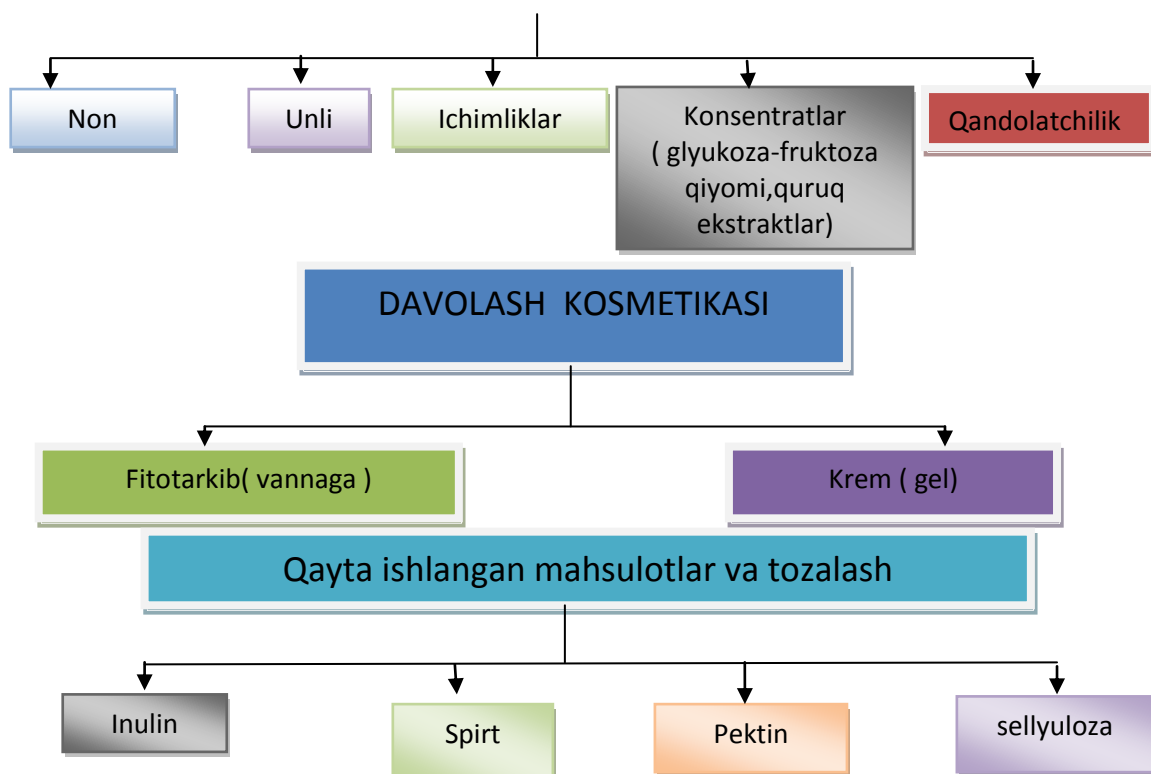
To'rtinchidan yer nok tarkibidagi organik polioksikislotalar erkin radikallar kasal qilish ta'sirini neytrallaydi, almashinish mahsulotlar orasidagi oksidlanmagan qismini yo'qotadi. Shu vaqtning ichida ichak ichida fiziologik ishqoriy reaksiya hosil bo'ladi, bu esa ovqat hazm bo'lishining fermentativ yo'nalishi normallanadi.

Beshinchidan yer nok bakterial va virus infeksiyalar hazm bo'lish organlar mustahkamlanishini bajaradi, har xil parazitlar (lyambliya , opistorxislar va h.zo) saqlanib qolishiga qarshilik qiladi .Ichak mikroflorasining normallanishi hisobida yashash sharoitini yaxshilaydi (bifidum - va koli-bakteriyalar) .Oxirgi sharoit yer nok pozitiv effektini disbakteriozda tasdiqlaydi. Oltinchidan parazitlarga qarshi yer nok faoliyati va effektivli tasvirlangan (opistozxoz, lyamblioz) va farm preparatlar qo'llamasdan ham parazitlarni ham jappasiga o'limiga sabab bo'ladi.

Yettinchidan yer nok antisklerotik tasirga ega, tomir devorlari va qon reologik ko'rsatkichlarini, me'da - ichak trakti hamma qismlaridagi shilimshiq qavatini qon bilan ta'minlanishini yaxshilaydi, hamda qalqon bezida hazm bo'lish ferment va garmonlar umumiy miqdori ishlab chiqishini ko'paytiradi [30].

Ko'rsatilgan tomir effektlari regeneraziy jarayonini stimulirlaydi (o'z holatiga qaytaradi) kasallangan to'qimalarini va shu hisobida shamollash kasallarida xronik xolatda sog'lamlashtiradi, bu gastirid, duogenit , enterit ,kalit, pankreotit va boshqa holatlarda , hamda ichak yazva kasaliklarida 12 barmoqli ichak kasallarda, ham ko'pgina klinik tekshirishlar og'riq sindiromi, qayt qilish izjoga,o'gizdagi achchiq ta'm, qorin shishi, damlanishi, qon ketishi (ich ketishi, ich qotish)kasallari farmakologik preparatlar va yer nok bilan birgalikda o'tqazilganda 5-7 kun oldin tugaydi.





1.4-rasm. Topinambur tarkibidagi dorivor moddalar

(Abdullayev bo'yicha, 2008)

Bundan tashqari ko'pincha me'da ichak kasallari boshlanganda dorivor ovqatga yer nok qo'shilsa sog'ayish yoki aniq remissiyaga yetish mumkin [8].

Yer nok bolalar rasioniga kiritilganda ularda ichakda funksional patologiya bo'lganda faqatgina mator - evakuatar me'da ichak trakti funksiyasini normallashtirmay, immun sistemalarini optimal ishlashini ta'minlar ekan. Ichak raki va ovqat hazm bo'lish trakti kasallarining bolalar va yuqori yoshdagi odamlardagi sonlarini hisoblab bog'liqligini qaraganda yer nokni kasalni oldini olish uchun qabul qilinganda uning faqatgina ovqat hazm bo'lish organlarining xronik patologiyasidan tashqari ichak raki birlamchi profilaktikasida ekalogik yamon regionlarda foydalanish kerakligi tasdiqlangan. Jigar bakteriyalariga qarshi ikkinchi saqlanish kurash chizig'idir. Jigar bu bizning tanamizning markaziy

kimyoviy laboratoriyasi, xomashyo va yoqilg'i ombori, u zaharlarni neytrallaydi, yana 500 ta vazifani bajaradi, kishi jigarsiz bir necha soat yashashi mumkin .

Odam yegan hamma ovqatdan foydalanmaydi, u hazm qilgani bilan yashaydi, ovqatning qolgani esa jigarni qiynaydi. Yer nok o'zinig kompleks faoliyati hisobida jigar funksiyasiga faol yordam beradi. Glyukozani hazm bo'lishini yaxshilab glikogen sintezini rag'batlantiradi, demak yuqori sifatli energetik almashinishga sababchi bo'ladi, bu esa oqsil, xolesterin, o't kislotalari va boshqalar sintezini yuqori darajada ko'paytiradi. Inulin me'da-ichak trakti faoliyatini o'z holiga keltiradi, bunga sorbent xossasi sababchi, ichak va qonda qisman toksik moddalarni zararsizlantiradi, jigarni mehnatdan ozod qiladi va uning har xil kasallar va tashqi muhit zararli faktor ta'sirlariga qarshi kurashiga yo'l ochadi. [11]. Yer nokning jigardagi kasal ta'siri holatidan saqlashni (geratoprotektor ta'sir) klinik sinovlar isbotlagan.

Yer nok boshqa farmakalogik preparatlardan farqli jigar kasalliklarining o'tkir xronik virus gepatit, alkogol, toksik aytoimmun kelib chiqqanida serroz yog'ning qayta tug'ilganida qo'llash uchun effektiv va istiqbolli mahsulotdir. Topinambur kimyoviy xossasi bo'yicha oziq-ovqat hazm qilishiga yaxshi foyda beradi. Birinchidan inulin faol sorbent sifatida organizmda toksin va ballast moddalarni chiqarib yuboradi. Inulin ichak-qorin traktida (motorika va perestaltika) harakatni rivojlantiradi. Inulin ta'sirida jigar va o't pufagidan o't 12 barmoqli ichakka o'tishini yaxshilaydi va ichakni tozalashga yordam beradi. Topinambur organik polioksikislotalari organizmda hosil bo'lgan, erkin radikal va kam oksidlangan maxsulotlarini zararsizlantiradi. Shunda ichakda ishqorli holat paydo bo'lib oziq-ovqat normal fermentativ parchalanadi. Topinambur ichak organlarini infeksiya viruslarga ham bakteriyalarga qarshi mustahkamligini oshiradi, hamda har xil tekinxo'rlar joylashishiga (lyamliya, opistorxis va x.z.o.) yo'l qo'ymaydi. Optimal yashash sharoitini ichak mikroflorasiga bifidum- va koli-bakteriyasi tashkil etadi. Shu sababli disbakteriozda topinambur foydasi ma'lum bo'ladi. Mana shu ta'sirlar natijasida topinambur bilan davolaganda opistorxis,

lyambilozni davolash yaxshi boradi va farmpreparatlardan foydalanmasdan ham parazitlarni yo'qotish mumkin. Antisklerotik xususiyati natijasida u qon tomirlarini devorlarini yaxshilaydi. Qonning reologik ko'rsatkichlarini yaxshilaydi, me'da-ichak traktidagi hamma bo'lim shilimshiq qavatida qon almashinishini kuchaytiradi, hamda qorin osti bezi qon ta'minlashni yaxshilaydi. U esa ovqat hazm qiladigan ferment va garmonlarni katta miqdorda ajrata boshlaydi. Shu tomir effektlari natijasida kasallik natijasida buzilgan to'qimalarni regenerasiyalaydi, qayta tiriltiradi, shu sababli u xronik shakldagi kasallar gastrit, duodenit, enterit, kolit, pankreatit va boshqalarda, oshqozon yarasi kasalliklarida, 12 barmoqli ichak kasalliklarida foydalidir. Klinik sinovlar ko'rsatdiki ko'pgina og'riq sindromi, qayt qilish, izjoga, og'izdagi achchiqlik, qorin shishi, ich ketishi, (ich yurishi yoki qotishi) agar farmpreparatlar va topinambur bilan birgalikda foydalanilsa 5-7 kun oldin standart davolagandan oldin yaxshilanadi. Agar murakkablashgan kasallik holatida ovqatga topinambur qo'llanilsa kasallik tuzalishga yoki mustahkam remissiyaga sababchi bo'ladi. Topinambur-ovqat xazm bo'lish organlarida xronik kasalliklar tezlashadigan yilning kuz va bahorida stress holatida yaxshi doridir, hamda boshqa organlar kasalligida, virus infeksiyalarida foydalidir, shu vaqtda u oshqozon yarasi kasalliklari, pankreatit yoki gastritni oldini oladi. Olimlar ko'rsatishicha funksional qorin patologiyasi bolalarda topinambur ovqat rasioniga kiritilganda, u faqatgina motor-evakuasiya xossasini oshirmay, antioksidant va immun sistemasiga ham yordam beradi. Solishtirishlar ko'rsatdiki katta yoshlilar va yosh bolalarda qorin raki va ichak organlarini tinmasdan og'rishi orasida bog'liqlik bor ekan, shu sababli topinamburni ekologik yomon regionlarda qo'llash yaxshi ta'sirga ega bo'ladi [18; 20; 30].

II. TADQIQOT SHAROITI, OBYEKTлари VA USULLARI

2.1. Tadqiqot sharoiti

Tadqiqotlarimizda bajarilishi belgilab berilgan sanoat korxonalari chiqindilari bilan ifloslangan tuproqda topinamburni o'sish imkoniyatlarini o'rganishga qaratilgan tajribalar Samarqand davlat universiteti Tabiiy fanlar fakulteti Genetika va biokimyo kafedrasi vegetatsion tajribalar o'tkazish maydonchasida, topinamburning vegetativ organlari qoldiqlaridan sellulozani ajratib olish va uni miqdor jihatdan tekshirishga qaratilgan tajribalar Tabiiy fanlar

fakulteti Kimyo bo'limi "Noorganik va organik kimyo" kafedrasining laboratoriyasida o'tkazildi.

2.2. Tadqiqot obyektlari

Tadqiqot obyekti sifatida Samarqand kimyo kombinatining chiqindilari, beda, no'xat va loviya o'simliklari hamda ularning tugunak bakteriyalaridan foydalanildi. Samarqand kimyo kombinati chiqindilarning tavsifi, tarkibi va miqdori to'g'risida quyidagi fikrlarni aytishimiz mumkin:

Zavodning asosiy qattiq chiqindisi bo'lgan pirit kukuni 250 ming tonna atrofida to'planib tozalovchi qurilmalar changi bilan birga temir yo'l orqali sement zavodlariga va avtomobil transporti orqali atrof-muhitga chiqarilgan.

1975-yil superfosfat zavodi tubdan rekonstruksiya qilingandan keyin u ammofos ishlab chiqaradigan kimyoviy kombinat deb atala boshladi.

Ishlab chiqarish quvvati oshgandan so'ng (1 yilda 600 ming tonna ammofos) oltingugurt 1U-oksid (5000 tonna yiliga) va ftorli birikmalar (85 t yiliga) ning tashqariga chiqarilishi ortdi. Zavod rekonstruksiya qilingandan so'ng ham pirit kukunining uyumlari atrof-muhitni og'ir metallar bilan ifloslantiradigan asosiy manba bo'lib qolaverdi. Bir necha marta chiqindi chiqargich yorilib ketdi, bu esa atrof-muhitni qo'shimcha ifloslanishiga olib keldi.

Demak, Kimyo kombinat superfosfat va ammofos ishlab chiqargan davrlarda uning xom ashyo va chiqindilari atrof-muhitni og'ir metallar bilan kuchli zararlagan.

Turli xil texnologik jarayonlar hamda harorat, namlik va atrof-muhitdagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlari natijasida turli kimyoviy elementlarning zararlilik darajasi ortadi. Bunga turli xil chiqindilar tarkibidagi quyidagi elementlarni misol qilib ko'rsatish mumkin: mis, rux, mishyak, qo'rgoshin, kumush, bariy, nikel, kobalt, simob, oltin.

Bu metallar kombinatga keltirilayotgan xom-ashyo va uning chiqindilari tarkibida quyidagicha: mis elementi kolchedon tarkibida 0,29 mg/kg, pirit

kukunida 0,37 mg/kg atrofida. Rux elementi esa pirit kukunida ko'proq uchraydi- 0,83 mg/kg, quruq elektrofiltir va gaz chiqaruvchi qurilmalar changida deyarli bir



2.1-rasm. Samarqand kimyo kombinatining umumiy ko'rinishi

xil 0,76 mg/kg atrofida bo'lib, kolchedonda kamroq- 0,59 mg/kg. Qo'rg'oshin elementi gaz chiqaruvchi qurilmalar changida eng ko'p 0,2 mg/kg, shuningdek mishyak, kobalt, simob, kumush va oltin elementlari ham, qo'rg'oshin singari gaz chiqaruvchi qurilmalar changida ko'proq uchraydi va mos ravishda qo'yidagicha, 0,24; 0,007; 32; 12; 1,5 mg/kg. Qo'rg'oshinning eng kam miqdori kolchedonda 0,06; mishyak va simob pirit kukunida 0,06 va 0,6 mg/kg, kobalt, kumush va oltin kolchedln tarkibida 0,005; 8,2; 0,6 mg/kg uchraydi. Bariy va nikel elementlari miqdori esa 1,73 va 0,0005 mg/kg dan 2,55 va 0,0015 mg/kg gacha bo'lib, bu elementlar asosan quruq elektrofiltir changida ko'p uchraydi. Kombinat xom-ashyosi va chiqindilari tarkibida og'ir metallar miqdori qo'yidagicha. Kolchedon tarkibida og'ir metallar miqdori: mis-0,29; rux -0,59; qo'rg'oshin-0,06; mishyak-

0,12; bariy-1,73; nikel-0,0005; kobalt-0,005; simob-1,5; kumush-8,2; oltin-0,6 mg/kg ni tashkil etdi. Chiqindilar tarkibida esa bu elementlar miqdori kolchedonga nisbatan o'zgaradi. Ya'ni pirit kukunida, mis, rux, qo'rg'oshin, bariy, nikel, kobalt, kumush va oltin miqdori oshishi kuzatilsa, mishyak, simob, elementlari kamaygan. Quruq elektrofiltr changida esa kolchedonga nisbatan simobdan boshqa hamma elementlar ko'payishi kuzatiladi. Gaz chiqaruvchi qurilmalar changida esa kolchedonga nisbatan bu elementlar miqdori ortgan, ayniqsa simobning miqdori nihoyatda ko'p, ya'ni simob 21 marta ko'paygan, qo'rg'oshin 3 marta, mishyak - 2 marta, nikel - 3 marta, oltin-2,5 marta, kumush va bariy 1,5 martagacha ko'paygan [94].

Qorator fosforiti xom- ashyosi va tayyor mahsulot o'rtasida ancha farq borligi kuzatildi. Mis, rux, qo'rg'oshin, oltin va simob singari elementlar superfosfat tarkibida ko'proq bo'lib, ularning miqdori mos ravishda quyidagicha 0,006; 0,015; 0,007; 0,004; 0,17 mg/kg, ya'ni dastlabki xom- ashyoga nisbatan superfosfat tarkibida mis 3 barobar, rux 2 barobar, qo'rg'oshin 1,5 barobar, simob elementi esa salkam 10 barabar ko'p. Mishyak, bariy, nikel, kobalt, oltin singari elementlar esa fosforit va superfosfat tarkibida o'zgarmagan.



2.2-rasm. Samarqand kimyo kombinati chiqindilaridan bilan ifloslanayotgan maydonlar ko'rinishi

Ittiriy va itterbiy esa superfosfatda fosforit uniga nisbatan ikki, uch barovar kam. Kadmiy esa fosforitda 0,5 mg/kg, superfosfatda esa topilmadi. Superfosfatda bir qator elementlar konsentrasiyasini ortishi texnologik jarayonda ishtirok etadigan sulfat kislotaning mayda dispersli kolchedon zarrachalari bilan ifloslanganligi bilan tushintiriladi.

Davlat standarti bo'yicha tayyor mahsulotning har bir tonnasiga 68 foizli sulfat kislotadan 350 kg sarflanadi. Bundan past konsentrasiyali sulfat kislota qo'llanilganda namligi yuqori bo'lgan superfosfat olinadi. Sulfat kislota konsentrasiyasi yuqori bo'lishi fosforit kukunining sekinlik bilan ushlanib olinishiga olib keladi. Talab qilingan konsentrasiyaga erishish uchun yig'gichda birinchi tizimning yuvigich bashnyasining kislotasi (40%) bilan monogidratli absorber (98 %) ma'lum bir nisbatda aralashtiriladi. Shu yo'l bilan hosil bo'lgan "siroplashgan (sharbatlashgan) kislota" tarkibida ham qator kimyoviy elementlar uchraydi.

Superfosfat sexining oqavasi ftor, sulfat va fosfatlar bilan ifloslangan. Ular zavod hududidan tashqarida joylashgan maxsus havzalarga kelib tushadi. Demak, sulfat kislota va superfosfat ishlab chiqarish faoliyati natijasida chiqindilar bilan atrof muhitga ko'plab og'ir metallar tushadi va atrof-muhitni ifloslantiradi. Bu elementlar ichida ekologik toksikligi va xavfligi bilan atrof-muhit uchun eng xatarli bo'lib Pb, Hg, Cd va As hisoblanadi.

1975-yildan kombinat qaytadan rekonstruksiya qilinib ammos fos ishlab chiqarila boshlagandan so'ng ham har yili bir necha yuz minglab tonna fosforit uni va fosfogips chiqindilari atrof-muhitga chiqarilgan. Ushbu davrlarda kombinat atrofida mazkur chiqindilarning o'ziga xos uyumlari hosil bo'lgan. Bu chiqindilar ham atrof muhitni og'ir metallar bilan ifloslantiruvchi asosiy manbaalardan biri bo'lib xizmat qilgan.

Topinambur (*Helianthus tuberosus*) murakkabguldoshlar (Asteraceae) oilasiga mansub bo'lib, ko'p yillik tuganakli o'simlik hisoblanadi. Bo'yi 1,5-2 metrga etadigan o'simlik. Poyasi serbarg, g'adir-budur tukli, yuqoriga qarab

shoxlagan. Barglari yirik, sertuk, uzun bandli, barg plastinkasi tuxumsimon, chetlari arrasimon qirqilgan, poyasi qarama-qarshi joylashgan.



2.3-rasm. Topinambur o'simligining tugunaklari ko'rinishi

Gullari savatchaga to'plangan bo'lib, yakka-yakka joylashgan. Savatchaning o'rtasida naychasimon chetlarida soxta tilsimon gullar joylashgan. Gullarning rangi tiniq to'q sariq rangda bo'ladi. Bu o'simlik urug' bermaydi. Iyul-avgust oylarida gullaydi.

Vatani asosan Shimoliy Amerika. Hozirgi kunda Topinambur Amerika, Frantsiya, Angliya, Norvegiya, Shvetsiya, Rossiya, Ukraina va O'rta Osiyoda katta maydonlarda yetishtirib kelinmoqda.

Shuningdek, tadqiqotlarimizda sanoat chiqindilarining tirik organizmlar, jumladan insonlar hayotiga ko'rsatayotgan ta'siri, ulardan oqilona foydalanishning dunyo mamlakatlarida qo'llanilayotgan usullarini mazmuni, tuproq bakteriyalarining asosiy xususiyatlari va ularning chiqindilarni zararsizlantirishdagi roli, sanoat chiqindilaridan kompost tayyorlash, uning bosqichlari, ishlatilishi hamda ahamiyatini o'rganishda turli xil adabiyotlardan va internet saytlaridan olingan ma'lumotlardan material sifatida foydalandik.

2.3. Tadqiqot usullari

Topinamburni sanoat chiqindilari bilan ifloslangan sharoitda o‘stirishda **X.Otaboyeva (2001)**ning agrotexnik usullaridan foydalanildi.

Topinambur vegetativ organlari biomassasidan sellyuloza olish. Biz o‘simliklarning vegetativ organlari, jumladan poyasi qoldiq biomassalaridan sellulozani ajratib olishning **Stipanenko (1978)** taklif etgan usulidan foydalandik. Bunda quyidagi tartibda ishlar olib boriladi:

1. Qurigan holdagi o‘simliklarning vegetativ organlari qoldiqlari namunalari tayyorlanadi;
2. Temir havonchada maydalanadi va undan 10 gr tortib olinadi;
3. Olingan namuna 15:1 nisbatda tayyorlangan 80 %li sirka kislota va konsentrlangan HNO_3 ni eritmasida suv hammomida 30-45 minut qaynatiladi.
4. Qaynatilgan aralashma filtrlanadi;
5. Filtrat ajratib tashlanib, hosil bo‘lgan massa suvda to muhit neytral bo‘lgunicha yuviladi; Yuvish tugagandan keyin, xona haroratida quritiladi.
6. Qurigan kukun selluloza deb hisobalanadi va proporsiya tuzish orqali selluloza chiqish unumi hisoblanadi.

Tajribalar natijalariga statistik ishlov berish tadqiqot vazifalarini amalga oshirishning yakuniy bosqichi hisoblanadi. O‘tkazilgan tajribalar natijasida olingan ma‘lumotlarga statistik ishlov berish, ya‘ni tajribalar vaqtida olingan rasmlarni joylashtirish, olingan ma‘lumotlarni jadval va grafiklar asosida tasvirlash, hosil qilingan jadvallarni tahlil qilish, tegishli xulosa va tavsiyalar tayyorlashda **B.A.Dospexov (1985)** va **Lakin(1992)** usullaridan foydalanildi.

III. TADQIQOT NATIJALARI VA UNING TAHLILI

3.1. Topinamburning sanoat chiqindilari bilan ifloslangan tuproqda o'sish hususiyatlari

Topinamburning sanoat chiqindilari bilan ifloslangan tuproqda o'sish hususiyatlarini o'rganishga qaratilgan vegetatsion va dala tajribalari Samarqand davlat universiteti Tabiiy fanlar fakulteti Biologiya bo'limi hovlisidagi tajriba maydonchasida o'tkazildi. Topinambur tugunaklari ekishga tayyorlandi. Sanoat korxonasi chiqindisi sifatida Samarqand kimyo kombinati yaqinidagi chiqindilar chiqarib tashlangan maydonlar tuprog'idan foydalanildi. Tajribalar quyidagi variantlar asosida tashkil etildi:

- I – to'liq tuproq;
- II – to'liq chiqindi;
- III- $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ostki qismida);
- IV- $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ostki qismida);

- V -1/3 qism tuproq (ustki qismida), 2/3 qism chiqindi (ostki qismida);
- VI -1/3 qism chiqindi (ustki qismida), 2/3 qism tuproq (ostki qismida);

Tadqiqotlarimizning dastlabki qismida vegetatsion tajriba sharoitida har bir variant uchun 4 ta takrorlanish asosida 5 tadan topinambur tugunaklari ekdik. Ikki haftadan keyin unib chiqqan o'simliklarni sonini sanab, sanoat korxonalari chiqindilaridan foydalanilgan sharoitda tugunaklarning unuvchanligini aniqladik (natijalar 3.1-jadvalda keltirilgan). Aniqlangan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, to'liq tuproq bo'lgan variantlarda tugunaklarning unuvchanligi o'rtacha 75 % ga teng bo'lsa, to'liq chiqindi, $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ostki qismida), $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ostki qismida), 1/3 qism tuproq (ustki qismida), 2/3 qism chiqindi (ostki qismida), 1/3 qism chiqindi (ustki qismida), 2/3 qism tuproq (ostki qismida) bo'lgan variantlarda bu ko'rsatkich mos ravishda o'rtacha 45 %, 100 %, 90%, 95 % va 45 %larga teng bo'ldi. Yuqoridagilar asosida Samarqand kimyo kombinati chiqindilarini ust qismini



3.1-rasm. Topinamburni sanoat chiqindilari bilan ifloslangan sharoitda oʻstirish tajribalari (14.04.2015)

Variantlar: I – toʻliq tuproq; II – toʻliq chiqindi; III- $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ostki qismida); IV- $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ostki qismida); V - $\frac{1}{3}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{2}{3}$ qism chiqindi (ostki qismida); VI - $\frac{1}{3}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{2}{3}$ qism tuproq (ostki qismida); (boshqa barcha sharotlar bir xil: m-n-sugʻorish)



I



II



III



IV



V



VI

3.2-rasm. Topinamburni sanoat chiqindilari bilan ifloslangan sharoitda o‘stirish tajribalari (29.04.2015)

ma'lum miqdorda tuproq bilan qoplagan holda topinambur ekilganda uni unuvchanligi yuqori bo'lishi mumkinligini qayd qilishimiz mumkin.

3.1-jadval

Topinambur tugunaklarining unuvchanligi, %

Variant	Ekilgan tugunaklar soni	Takrorlanish (n=4)				O'rtacha	
		1	2	3	4	Dona $M \pm m$	Foiz
I	5	4	4	3	4	$3,75 \pm 0,19$	75
II	5	3	3	2	1	$2,25 \pm 0,37$	45
III	5	5	5	5	5	5,0	100
IV	5	5	4	5	4	$4,5 \pm 0,22$	90
V	5	5	5	5	4	$4,75 \pm 0,19$	95
VI	5	4	2	2	1	$2,25 \pm 0,48$	45

Sanoat korxonalari chiqindilaridan foydalanilgan holda topinamburning o'sish dinamikasini aniqlash uchun ikki marta, unib chiqqandan so'ng ikki haftadan keyin va ikki oydan keyin o'simliklarning bo'y uzunligini o'lchadik. Bunda har bir variantda 10 tadan variantalarni tanlab oldik hamda ularning o'rtacha qiymatlari ($M \pm m$) ni aniqlash orqali tegishli xulosalarga keldik.

3.2-jadval

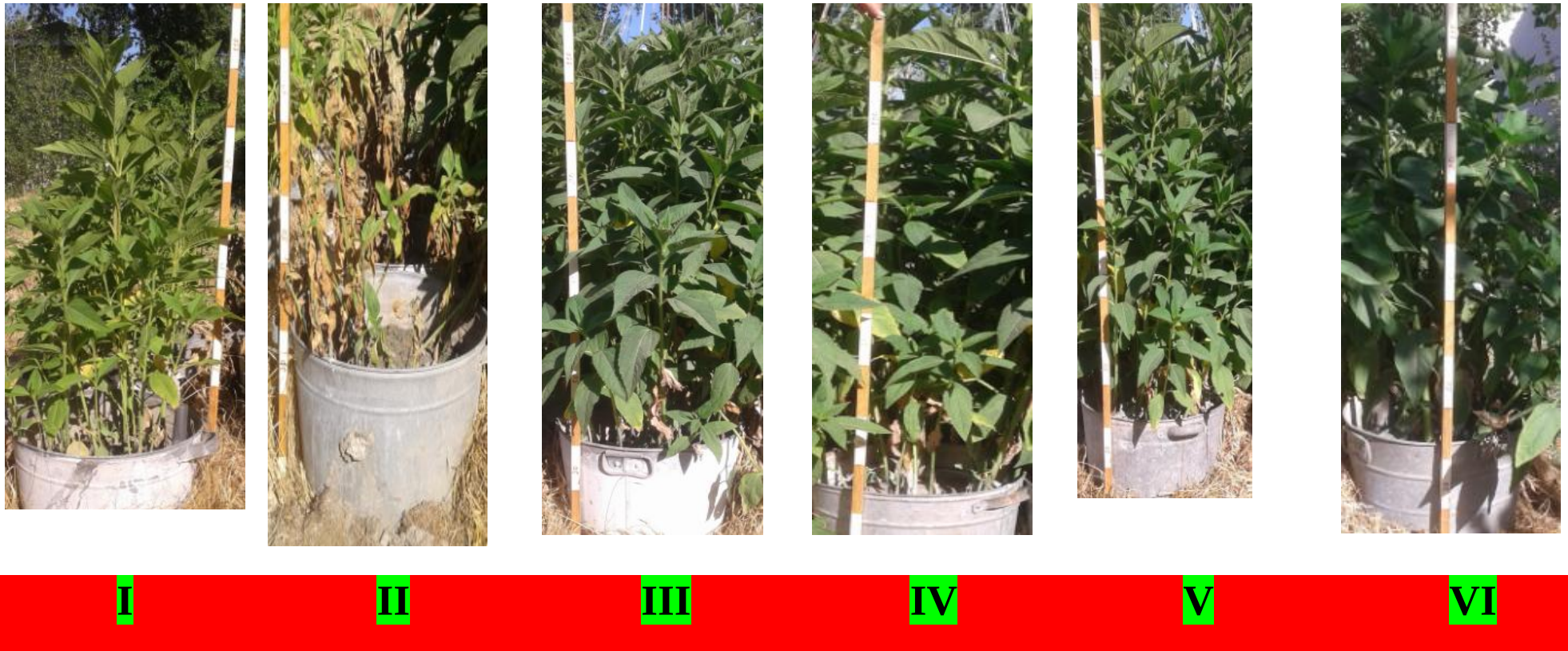
Topinambur o'simligining o'sish dinamikasi, sm

Variantlar	29.04.2015	09.06.15
I	$8,2 \pm 0,4$	$105,4 \pm 0,6$
II	$6,1 \pm 0,3$	$43,8 \pm 0,5^*$
III	$16,4 \pm 0,3$	$127,3 \pm 0,5$
IV	$7,3 \pm 0,4$	$100,4 \pm 0,4$
V	$11,7 \pm 0,2$	$119,6 \pm 0,5$
VI	$9,6 \pm 0,3$	$80,8 \pm 0,6$

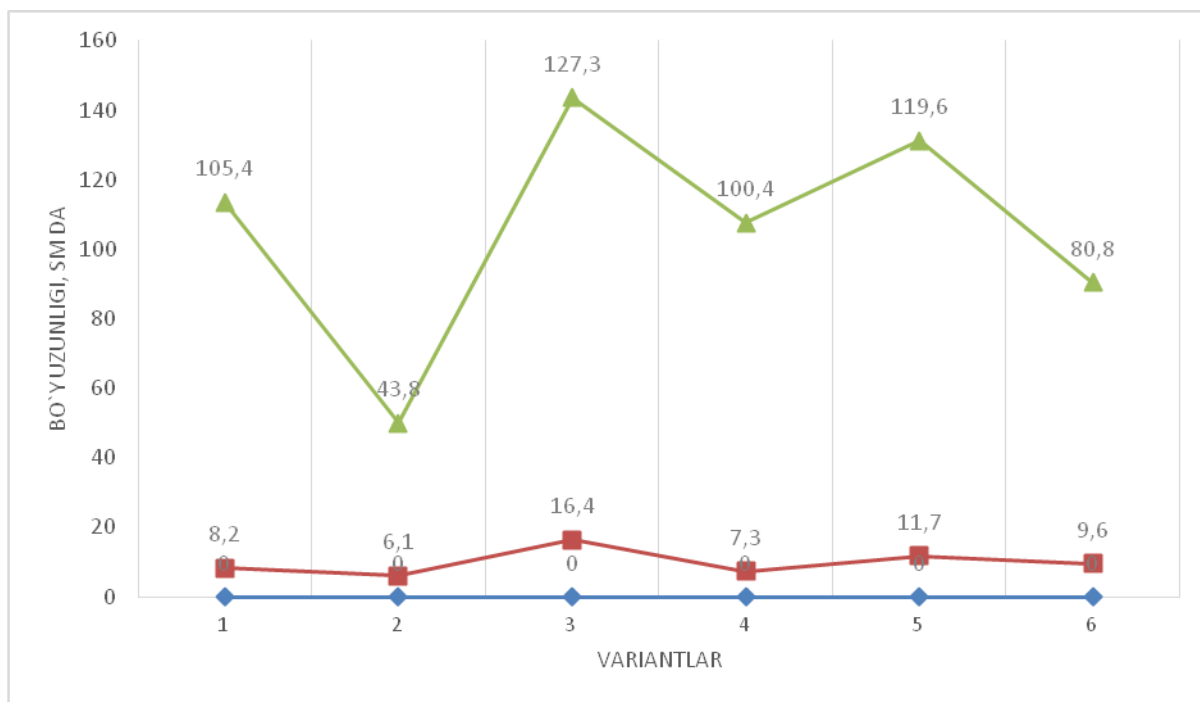
*bu variantdagi o'simliklarning vegetativ organlari yaroqsiz holatga kelgan.



3.3-rasm. Topinamburni sanoat chiqindilari bilan ifloslangan sharoitda oʻstirish tajribalari (06.05.2015)



3.4-rasm. Topinamburni sanoat chiqindilari bilan ifloslangan sharoitda o‘stirish tajribalari
(09.06.2015)



3.5-rasm. Topinambur o'simligining o'sish dinamikasi

3.2-jadval, 3.5-rasmdan ko'rinib turibdiki, tajribalarimizning I, III va V variantlar, ya'ni to'liq tuproq, $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ostki qismida) va $\frac{1}{3}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{2}{3}$ qism chiqindi (ostki qismida) bo'lganda topinambur o'sish dinamikasi yuqori hamda ular ko'p biomassa hosil qiladi. II, IV va VI variantlar, ya'ni to'liq chiqindi, $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ostki qismida) va $\frac{1}{3}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{2}{3}$ qism tuproq (ostki qismida) bo'lganda o'simlikning o'sish dinamikasi nisbatan past bo'ldi. II variantda, ya'ni to'liq chiqindi sharoitida topinambur vegetatsiyasining dastlabki bosqichlarida yaxshi o'sdi. Ammo keyinchalik ularning qurib qolganligi kuzatildi. Yuqoridagilar asosida Samarqand kimyo kombinati chiqindilarini ust qismini ma'lum miqdorda tuproq bilan qoplagan holda topinambur ekilganda, uni o'sish dinamikasi yuqori bo'lishini hamda ko'p miqdorda biomassa hosil qilishini aniqladik. Tadqiqotlarimiz davomida topinambur va u bilan makkajo'xori aralash holda ekilganda ko'p o'simlik biomassa hosil olish imkonini beruvchi tajribani dala sharoitida o'tkazdik.



24.04.2015



06.05.2015



22.05.2015



31.10.2015

3.5-rasm. Topinamburni sanoat chiqindilari bilan ifloslangan dala sharoitda o‘stirish tajribalari (Variantlar: I – makkajo`xori; II – topinambur – makkajo`xori; III - topinambur)

Tajribalar natijasida aniqlandiki, topinamburni makkajo`xori bilan birgalikda ekkanda har ikkala o‘simlik ham vegetatsiya davrini yaxshi o‘tkazib, alohida ekilganiga nisbatan kamroq, ammo birgalikda ko‘p biomassa hosil qilishi mumkin.

Yuqorida aniqlangan ma’lumotlarni tahlil qilib, sanoat korxonalari bilan ifloslangan maydonlarda samarador energiya beruvchi manbalar, jumladan, o‘simliklar biomassalarini hosil qilish uchun topinambur o‘simligidan foydalanish mumkin deb hisoblaymiz.

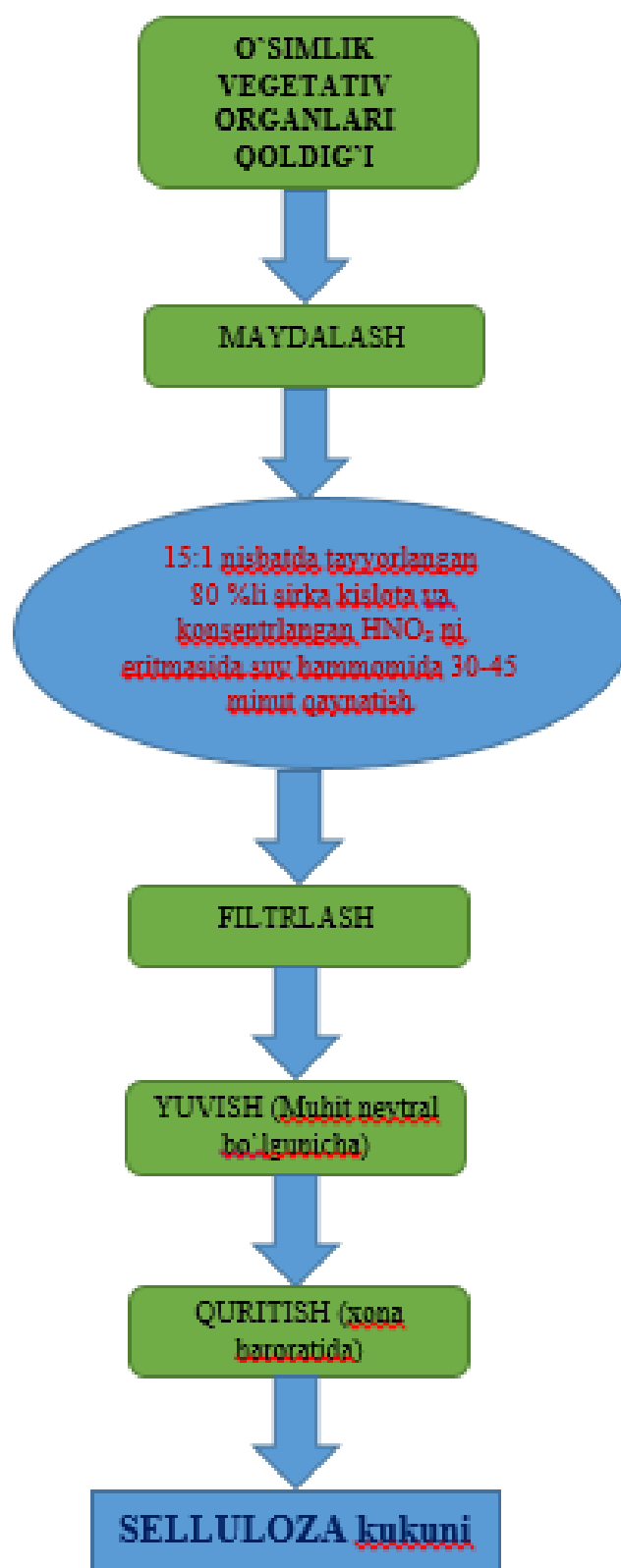
3.2. Topinambur vegetativ organlaridan olinadigan selluloza unumiga sanoat chiqindilari bilan ifloslangan tuproqda yetishtirishning ta'siri

Topinambur o'simligining vegetativ organlari (asosan, poyasi) biomassasi tarkibidagi sellulozani ajratib, tahlil qilishga qaratilgan tajribalar Tabiiy fanlar fakulteti Kimyo bo'limi "Noorganik va organik kimyo" kafedrasida laboratoriyasida olib borildi. Tajribalar 6 ta variantda: I – to'liq tuproq; II – to'liq chiqindi; III - $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ostki qismida); IV- $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ostki qismida); V - $\frac{1}{3}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{2}{3}$ qism chiqindi (ostki qismida); VI - $\frac{1}{3}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{2}{3}$ qism tuproq (ostki qismida) da o'sgan o'simliklarning namunalarini tahlil qilish asosida tashkil etildi. Bunda I variant nazorat variant sifatida belgilab olindi va tajriba 4 ta takrorlash asosida olib borildi. Tajribalar 3.6-rasmda keltirilgan sxema ko'rinishida o'tkazildi. Tajriba natijalari 3.3-jadvalda keltirilgan.

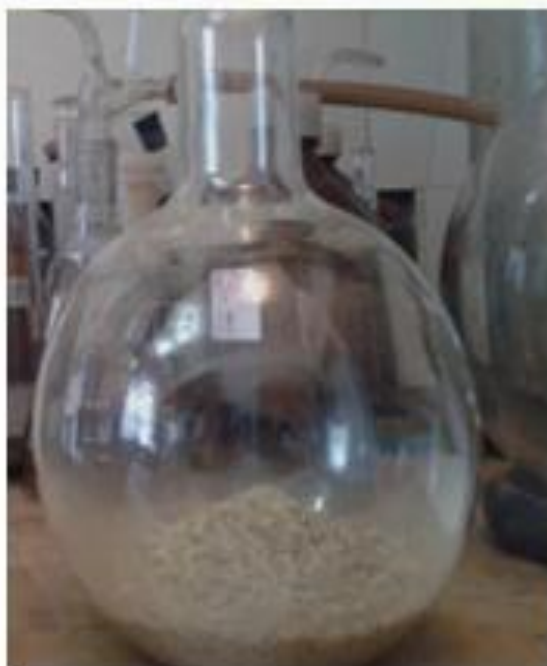
3.3-jadval

Topinambur o'simligi vegetativ organlaridan selluloza chiqish unumi, % da (n=4)

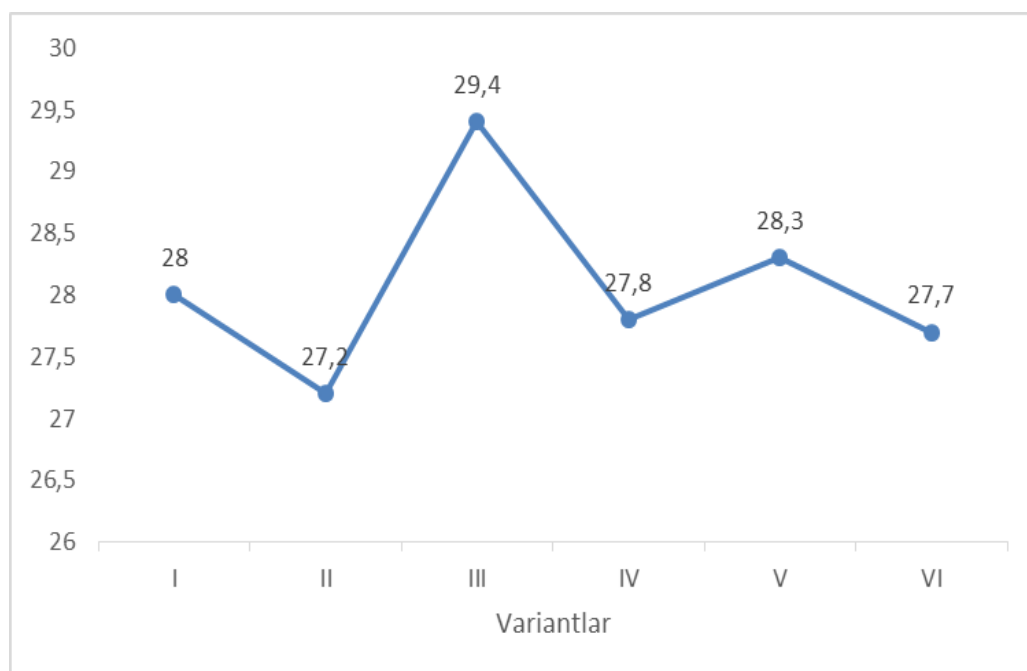
Variant	Olingan namunalar og'irligi, gr	Ajratilgan selluloza miqdori, gr					selluloza chiqish unumi, %
		1	2	3	4	O'rtacha $M \pm m$	
I	10	2,86	2,74	2,78	2,82	$2,80 \pm 0,02$	28
II	10	2,71	2,66	2,79	2,72	$2,72 \pm 0,02$	27,2
III	10	2,89	3,04	2,91	2,94	$2,94 \pm 0,02$	29,4
IV	10	2,75	2,84	2,77	2,78	$2,78 \pm 0,01$	27,8
V	10	2,82	2,79	2,88	2,83	$2,83 \pm 0,01$	28,3
VI	10	2,85	2,67	2,79	2,79	$2,77 \pm 0,03$	27,7



3.6-rasm. O'simlik vegetativ organlaridan selluloza ajratish texnologiyasi



3.7-rasm. Turli darajadagi sanoat chiqindilari bilan ifloslangan sharoitda o‘sgan topinambur vegetativ organlaridan selluloza ajratib olish



3.8-rasm. Turli darajadagi sanoat chiqindilari bilan ifloslangan sharoitda o'sgan topinambur vegetativ organlaridan selluloza chiqish unumi

3.3-jadval va 3.8-rasmdagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, sellulozani chiqishi to'liq tuproqda o'sgan o'simlik namunalarida 28 % ga teng bo'lgan bo'lsa, to'liq tuproq, $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ostki qismida), $\frac{1}{2}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{1}{2}$ qism tuproq (ostki qismida), $\frac{1}{3}$ qism tuproq (ustki qismida), $\frac{2}{3}$ qism chiqindi (ostki qismida) va $\frac{1}{3}$ qism chiqindi (ustki qismida), $\frac{2}{3}$ qism tuproq (ostki qismida) da o'sgan o'simlik namunalarida mos ravishda 27,2 %, 29,4 %, 27,8 %, 28,3 va 27,7 % ga teng bo'ldi. Bu ko'rsatkichlar asosida topinambur vegetativ organlaridan olinadigan selluloza unumiga ularni sanoat chiqindilari bilan ifloslangan tuproqda yetishtirish deyarli ta'sir qilmaydi deb xulosa qilishimiz mumkin. Chunki, tekshirilgan namunalarda ajratib olingan selluloza miqdori deyarli bir xil ko'rsatkichga ega.

XULOSALAR

1. Samarqand Kimyo kombinati chiqindilari bilan turli darajada ifloslangan tuproqlarda topinambur o'simligi tugunaklarining unuvchanligi 45-100 % ga teng bo'ladi. Chiqindilarni ust qismiga tuproq bilan ishlov berilsa, unuvchanlik yuqori bo'ladi.
2. Samarqand kimyo kombinati chiqindilarini ust qismini ma'lum miqdorda tuproq bilan qoplagan holda topinambur ekilganda, uni o'sish dinamikasi yuqori bo'ladi va ko'p miqdorda biomassa hosil qiladi.
3. Maydonlarda unumli foydalanish maqsadida topinamburni makkajo'xori bilan birgalikda ekilganda, ularni alohida ekilgandagiga nisbatan bir xil maydondan ko'p biomassa hosil qiladi.
4. Kimyo sanoati chiqindilari bilan ifloslangan tuproqda yetishtirilgan topinamburdan selluloza chiqish unumi 27,2-29,4 % ga teng bo'ladi.
5. Topinambur vegetativ organlaridan olinadigan selluloza unumiga ularni kimyo sanoati chiqindilari bilan ifloslangan tuproqda yetishtirish deyarli ta'sir qilmaydi.

TAVSIYALAR

Topinambur o'simligi biomassalaridan muqobil energetik manba sifatida ishlatiladigan selluloza ajratib olish uchun kimyo sanoati chiqindilari bilan ifloslangan maydonlarda ularni ekishni tavsiya qilamiz. Bu o'simlik biomassalari qoldiqlarini olishdan tashqari, ushbu maydonlardagi zararli birikmalarning atmosferaga ko'tarilib, shahar aholisiga ta'sir ko'rsatmasligini ham ta'minlaydi.

FOYDALANILGAN MANBALAR VA ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. “Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining № PF - 452 farmoni. 2013-yil 1-mart.
2. Ergashev A. Umumiy ekologiya. Toshkent. O‘qituvchi, 2003.
3. Ergashev A. Ergashev T. Ekologiya biosfera va tabiatni muhofaza qilish.- Toshkent: Yangi asr avlodi, 2005.
4. Z.Izzatullayev, I. Shukurov. Shaharning ekologik muammolari, Uslubiy qo‘llanma, Samarqand – 2004 y.
5. Harding S., Adams B. Biomass as a rebuming fuel: a specialized cofring applications. // Biomass and Bioenergy. -2000. № 19. P. 429-445.
6. Gnansounou E, Dauriat A. Ethanol fuel from biomass. // Journal of Scientific: Industrial Research. 2005. № 64. P. 809-821.
7. Almodares A, Hadi M.R. Production of bioethanol from sweet sorghum. // African Journal of Agricultural Research. 2009. № 9. P. 772-780.
8. Абдуллаев Ш. В. Ер нок - (топинамбур) кимёвий таркиби ва фойдали хоссалари. Тиббиёт ва замон. 2007, -С. 26-28.
9. Альтернативные источники энергии: возможности, использование в Узбекистане. // Аналитический доклад (Доклад подготовлен Центром экономических исследований при содействии ПРООН). 2011. № 3. С.7.
10. Африкян Е., Л.С.Манукян. Изучение химического состава различных сортов топинамбура и получение ФС с помощью иммобилизованной инулази. // Тез.док. Вторая всесоюзная научно-техническая конференция "Топинамбур и топиподсолнечник - проблемы возделывания и использования". Иркутск, 6-10 август. 1990. -С.50.
11. Арасимович В.В., Б.И. Кахане. Биохимия топинамбура. –Кишинев. “Штица”, 1994. -120 с.

12. Бахтина Т.Ю., Бобровник Л.Д., Слюсаренко Т.П., Ремесло Н.В. Микробиологические аспекты производства пищевых продуктов из топинамбура. // Тез.док. Вторая всесоюзная научно-техническая конференция "Топинамбур и топиподсолнечник - проблемы возделывания и использования". Иркутск, 6-10 август. 1990. - С. 51-52.
13. Богданович С.П., Шевченко Н.В. Перспективы использования альтернативного топлива в сельском хозяйстве.// Техника в сельском хозяйстве. 2012. № 5. С.38-40.
14. Бобровник Л.Д., И.С.Гулий, Л.А.Лезенко, Р.И.Груshedский, И.Д. Гриенко. Выделение углеводного комплекса топинамбура. // Тез.док. Вторая всесоюзная научно-техническая конференция. "Топинамбур и топиподсолнечник - проблемы возделывания и использования". Иркутск, 6-10 август, 1990. -С.53.
15. Бобровник Л.Д., Л.А.Лезенко, И.Д. Гриенко. Исследование физико-химических свойств фруктанов топинамбура. // Тез. док. Вторая всесоюзная научно-техническая конференции. "Топинамбур и топиподсолнечник - проблемы возделывания и использования". Иркутск, 6-10 август, 1990. - С. 53-55.
16. Голубев В.Н., В.Л.Куев, Н.И. Гончаров. Биотехнологические аспекты переработки топинамбура // Журнал. Пищевая промышленность. -№9. 1991. -С. 56-58.
17. Голубев В.Н., С.Н. Губанов Совмещение протсессии измельчения, экстрагирования и гидролиза растительного сырья в аппаратах роторно-кавитационного типа // Всесоюзная научно-техническая конференция "Электрофизические методы обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственного сырья". – Москва. 1989. – С. 59-61
18. Джаникулова У.Б.. Биотехнология получения фруктозного сиропа из топинамбура. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Тошкент, 2008. -23с.

19. Джаникулова У.Б. Производство фруктозного сиропа для применения в безалкогольной промышленности // Ж.Индустрия напитков. -Санкт-Петербург. 2007. -№ 2. -С.56-58.
20. Джаникулова У.Б., З.Р. Ахмедова. Топинамбурдан фруктозали қиём олиш усули. Ўзбекистон Республикаси Давлат патент идораси томонидан берилган патент. НИАП 03060, 2003.08.04, Бюл. НЗ, 30.06.2006
21. Дорофеева Л.А., Т.В. Рязанова, Н.А. Чупрова. Переработка вегетативной части топинамбура. 2. Оптимизация процесса выделения целлюлозы // Ж. Химия растительного сырья. 1998. -№ 2. –С. 59-62.
22. Дорофеева Л.А., Н.Ю.Ким, Т.В.Рязанова. Исследование вегетативной части топинамбура. 1. Оптимизация процесса получения экстрактов из вегетативной части топинамбура // Ж.Химия растительного сырья. -№2, 1998. - С. 53-57.
23. Дорофеева Л.А., Рязанова Т.В., Чупрова Н.А. Исследование вегетативной части топинамбура. Влияние условий делигнификации на выход и качество целлюлозы //Ж. Химия растительного сырья, -№2. 1998. -С.63-65.
24. Дорофеева Л.А., Н.Ю.Ким, Т.В.Рязанова, Н.А.Чупрова. Исследование вегетативной части топинамбура. Оптимизация процесса получения экстрактов из вегетативной части топинамбура. Хим. Раст. Сырья. Россия. 1998, №2, -С. 53-57.
25. Зеленков В.Н. Патент H2132199 "Способ получения лечебно-профилактического средства из топинамбура, обладающего биологически активным действием на организм. 1999.
26. Зеленков В.Н., Шаин С.С. Многоликий топинамбур в прошлом и настоящем. Новосибирск, Контсерн "ОИТ"-НТФ "Арис", СОРАМН. 2000. –С. 214.

27. Зеленков В.Н., Навротский Ю.К., Горошенков Т.Н. Апробация концентрата топинамбура в терапии больных с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки. Сб. трудов. "Инновационные технологии и продукты". Выпуск 2 "Топинамбур и топиксолнечник. Проблемы возделывания и использования. "Новосибирск, НТФ "Арис", 1998. –С.
28. Ковалева Т.А., О.М. Кожокина. Разработка технологических режимов получения фруктозы с помощью иммобилизованной инулазы // Сборник трудов Второй Российской Конференции "Физика в биологии и медицине", посвященной памяти профессора Изакова В.Я. Екатеринбург, 24-26 апрел. 2001. -С.45-46.
29. Корячкина С.Я., Б.С.Калинина, О.Л. Ладнова. Разработка мучных кондитерских изделий диабетического назначения. Успехи современноро естествознания. Москва. –Мир . № 12, 2003, -С. 80-81.
30. Методы анализа пищевых сельскохозяйственных продуктов и медицинских препаратов/Под ред А.Ф.Наместникова М., 1998. 547.
31. Отабоева Х.. Ёсимликшунослик. "Мехнат". Тошкент, 2001й. –б 36-43.
32. Перспективы развития возобновляемой энергетики в Узбекистане. // Аналитический доклад (Доклад подготовлен Центром экономических исследований при содействии ПРООН). 2007. С.17.
33. Стипаненко
34. Эмелина Т.Н., Т.В. Рязанова, Н.А. Чупрова. Получение углеводсодержащих субстратов из вегетативной части топинамбура. Хим. Раст. веществ. Россия. 2002. -# 2. -С.117-119.
35. Шербаков В.Г., В.Г.Лобанов. Биохимия растительного сырья. // - Москва. "Колос", 1999. - 376 с.
36. Ўзбекистон Республикаси ҳудудида экиш учун тавсия этилган кишлок ҳўжалиги экинлари Давлат Реестри. 2008.
37. <http://www.biotechnologii.narod.ru>
38. <http://www.eprussia.ru>

39. <http://www.recyclers.ru>
40. <http://www.greencarcongress.com>
41. <http://www.wikipedia.ru>
42. <http://www.google.co.uz>