

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**

Qo‘lyozma huquqida

UDK 581.1;631.5

Magistratura bo‘limi

Zoologiya kafedrası

“TASDIQLAYMAN”

Bo‘lim boshlig‘i

N.I. Asqarov

“ ” 2017 yil

“HIMOYAGA QO‘YILDI”

Kafedra mudiri

D.S.To‘ychiyeva

“ ” 2017 yil

**“TOPINAMBUR O‘SIMLIGINING O‘SISHI VA RIVOJLANISHI
DAVRIDA FOTOSINTEZ INTENSIVLIGINI O‘RGANISH”**

**MAVZUSIDA
MAGISTRLIK DISSERTATSIYASI**

**Bajardi: G‘ulomov G‘afurjon Shavkatbek o‘g‘li
biologiya (o‘simliklar fiziologiyasi) yo‘nalishi magistranti**

**Ilmiy rahbar: Tuxtaboyeva Feruza Muratovna
biologiya fanlar nomzodi, dotsent**

Andijon-2017

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I Bob. Topinambur o‘simligi haqida umumiy ma’lumotlar.....	10
1.1. Topinambur – qimmatbaho qishloq xo‘jaligi ekini.....	10
1.2. Topinambur o‘simligining biologiyasi.....	18
1.3. Topinambur – dorivor o‘simlik sifatida.....	20
1.4. Topinamburning ozuqaviy qimmatini.....	32
1.5. Topinambur yetishtirishning agrotexnikasi.....	36
II Bob. Topinambur o‘simligining o‘sinh va rivojlanish fiziologiyasi.....	42
2.1. Topinambur o‘simligining “Fayz-baraka” va “Mo‘jiza” navlarining bioekologik xususiyatlari	42
2.2. Topinambur o‘simligining o‘sinh va rivojlanish fazalari.....	46
III Bob. Topinambur o‘simligining turli rivojlanish fazalarida fotosintez intensivligining o‘zgarishi.....	51
3.1. Fotosintez va unga ta’sir etuvchi omillar kompleksining ta’siri.....	51
3.2. Topinambur o‘simligida fotosintez jarayoni.....	60
3.3. Fotosintez mahsuldorligining nur intensivligiga bog‘liqligi.....	63
3.4. Fotosintez intensivligiga haroratning ta’siri.....	65
Xulosalar.....	75
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.....	77
Ilovalar	

KIRISH

Mustaqil O'zbekistonimizning xalq xo'jaligini turli sohalarini yanada rivojlantirish orqali xalqning moddiy, ma'naviy jihatdan talablarini to'la qondirish dolzarb vazifalardan hisoblanadi. Shu boisdan keyingi yillarda xalq xo'jaligi va inson kamolotini rivojlantirishni ustuvor yo'nalishlari belgilanmoqda. Ayniqsa qo'yilgan vazifalarni bajarishda ilm fan oldiga katta ma'suliyat yuklatilmoqda. Ilmiy tadqiqot ishlari tobora xal qiluvchi omillardan biriga aylanmoqda.

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan keyin respublika hukumati qishloq xo'jalik sohasida chuqur islohotlarni o'tkaza boshladi. Mamlakat aholisini oziq-ovqat, chorvachilikni em-xashak, sanoatni xom-ashyo bilan to'la ta'minlash vazifasi qishloq xo'jalik mehnatkashlari, mutaxassislar oldiga asosiy vazifa qilib qo'yildi [1,3].

Iqtisodiyotni izchil isloh etish, ishlab chiqarishga zamonaviy texnologiyalarni joriy qilish, sanoatni modernizatsiyalash, texnik va texnologik yangilash, mamlakatimiz iqtisodiyotining raqobatbardoshligini oshirish kabi ustuvor vazifalarni amalga tadbiiq etishda ilm-fan va innovatsiya yutuqlari muhim ahamiyatga ega. Davlatimiz rahbari tomonidan mamlakatimizda innovatsion faoliyatni qo'llab-quvvatlash, ilmiy-texnik salohiyatni rivojlantirish, fan va ishlab chiqarish integratsiyasini kengaytirishga qaratilayotgan ulkan e'tibor ana shu maqsadlarga xizmat qilmoqda. Aytish joizki, innovatsion loyihalar nafaqat sanoat korxonalarida ishlab chiqarishni ekologik jihatdan toza va sifatli mahsulotlarni tayyorlashga, balki atrof-muhitni izchil muhofaza qilishga ham xizmat qilmoqda. Hozir bu borada davlat ilmiy-texnika dasturlarida belgilangan vazifalarni bajarishda ikki yuzdan ortiq ilmiy-tadqiqot muassasalari, oliy o'quv yurtlari, ilmiy-ishlab chiqarish birlashma va markazlari, loyiha institutlari va innovatsiya markazlari faol ish olib bormoqda. Yuqorida ta'kidlab o'tilgan vazifalardan kelib chiqqan holda bozor iqtisodiyoti sharoitida mamlakatimiz olimlari tomonidan yaratilgan va innovatsion texnologiyalardan keng foydalangan holda import o'rnini bosuvchi eksportbop mahsulotlarni ishlab chiqarish asosiy vazifalardan biri bo'lib qolmoqda. Mamlakatimiz bioxilma-xilligi o'simlik turlariga nihoyatda boy. Ular

nafaqat biologik boylik, balki sanoatda, dorishunoslikda va xo‘jalik sohaslarining boshqa tarmoqlarida ham keng qo‘llaniladi. Ana shunday o‘simliklardan biri topinamburdir (*Helianthus tuberosus* L.). Xalq orasida aksariyat hollarda “yer noki” deb ataladigan topinamburning haqiqiy nok o‘simligiga hech qanday aloqasi yo‘q. Uning yaqin “qarindoshi” kungaboqar hisoblanadi. Topinambur – tuganak hosil qiluvchi, qoqio‘tdoshlar oilasiga mansub ko‘p yillik o‘simlik. Uni almashlab ekish tajribalarida bir yillik ekin sifatida o‘stirish maqsadga muvofiq. Topinambur tuganaklari tarkibida selluloza miqdori juda kam, ammo mikroelementlarga va bioaktiv moddalarga juda boy (masalan, insulin). U yurak qon-tomir, tayanch-harakatlanish va ayniqsa, qandli diabet kasalligiga chalingan bemorlar uchun tabiiy dori vositasidir. Shu nuqtai-nazardan qaraganda topinambur ekologik jihatdan sof dorivor o‘simliklardan biri ekanligi bilan ham ahamiyatli. Uning ko‘k massasi, tuganagi hamda ulardan tayyorlangan maydalangan un, tuganak va ko‘k massa birga senajlangan ozuqa chorva mollari uchun to‘yimli vitamin va minerallarga boy oziq hisoblanadi. Bundan tashqari, topinambur xom ashyosiga respublikamizning farmasevtika, oziq-ovqat, selluloza-qog‘oz sanoatlari talabi doimiy o‘sib bormoqda. Aholining kundalik iste’molida topinamburning oziq-ovqatlarda, turli xil vitaminli salatlar tayyorlashda ishlatilishi hamda qandli diabet bilan og‘rigan bemorlar uchun parhez taomlar, sharbatlar, topinambur uni, kofe ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilmoqda [2,4].

Mavzuning dolzarbligi. Mamlakatimizda yetishtiriladigan texnik va ozuqa ekinlari qatorida introduksiya qilinayotgan, o‘ziga xos qimmatli belgi va xususiyatlarga ega bo‘lgan, hosildorligi yuqori topinambur o‘simligini ilmiy asoslangan yetishtirish texnologiyasini ishlab chiqish, o‘simlikning o‘sish va rivojlanishida fotosintez intensivligini tadqiq etish ham ozuqa ham texnik qimmatga ega bo‘lgan bu o‘simlikdan qimmatbaho xom ashyo manbai sifatida keng foydalanish imkoniyatlarini yaratadi.

Ishning maqsad va vazifalari. Hozirgi kunda topinamburning gibrid formalari yaratilgan bo‘lib, ular iqlim sharoitlariga moslashtirilgan serhosil, tez pishar va kech pishar kabi xususiyatlarni o‘zida mujassamlashtirgan. Navlarning

O'zbekiston iqlimida etishtirish va turli sohalarga jalb qilish.

Uning asl kelib chiqish vatani Shimoliy Amerika hisoblanadi. U yerda u yovvoyi tarzda o'sadi. Shimoliy Amerikaga Yevropaliklar kirib kelmasdan oldin mahalliy tub aholi - hindular orqali olib kelingan. Birinchi bo'lib yevropa mamlakatlaridan Angliyaga 1610-yilda olib ketilgan. Keyin Fransiyada Yernoki Topinambur nomini olgan. Topinambur so'zi Braziliyalik "Tupinamba"- hindu qabilasi nomidan olingan. Yernoki shunchalik hosildorlikka erishdiki Angliya bozorlarida yuqori narxlarda sotila boshladi.

O'zbekistonda topinambur o'simligi 1950-yillardan buyon o'rganilib, bu borada mamlakatimiz olimlari tomonidan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. O'zbekistan O'simlikshunoslik ilmiy tadqiqot institutida jahon genofondidan qimmatli xo'jalik belgilari bo'yicha ajratib olingan birlamchi manbaalar asosida serhosil, shifobaxsh "Fayz-baraka" (2006 yil) va "Mo'jiza" (2011 yil) navlari yaratilib, mamlakatimiz hududida ekish uchun tavsiya etilgan va qishloq xo'jalik ekinlari davlat reestriga kiritilgan.

Tadqiqot vazifalari:

- Topinambur navlari turli sxemalarda, to'p qalinligi va har xil vazndagi urug'lik tuganaklari ekilganda dala unuvchanligi, hosilni yig'ishtirishgacha saqlanishi, o'sishi, o'simlikning o'sish va rivojlanishida fotosintez intensivligini o'rganish;
- O'simliklarning rivojlanishida fotosintez intensivligining ildiz tizimini rivojlanishi, o'suv davrining davomiyligi, o'sish dinamikasiga urug'larni ekish sxemalari, to'p qalinligi, urug'lik tuganaklar yirikligi hamda o'simtalar soniga ta'sirini o'rganish;
- Topinamburning o'rganilgan navlarini ekish sxemasi, to'p qalinligi, tuganaklar yirikligiga bog'liq holda hosil shakllantirish qonuniyatlari, mahsuldorlik ko'rsatqichlari, yer ustki massasi va tuganak hosildorligi, urug'chilik tuganaklar chiqimiga ta'sirini belgilash;
- Topinambur yer usti massasi, tuganak biokimyoviy tarkibi va oziqa birligining chiqishiga tajribada o'rganilgan texnologik tadbirlarning

ta'sirini tadqiq etish;

- Istiqbolli topinambur navlarining hosildorlik xususiyatlari va bir Gadan ozuqa birliklari chiqishini yillar bo'yicha qiyosiy o'rganish;
- Mahalliy sharoitida o'simlikning o'sish va rivojlanishida fotosintez intensivligini o'rganish topinambur yetishtirishning iqtisodiy samaradorlik ko'rsatqichlariga ta'sirini aniqlash va ishlab chiqarishga tavsiya berish dolzarb vazifalardan sanaladi.

Ilmiy yangiligi. Qumloq tuproqlar sharoitida ilk bor topinambur navlari yetishtirish texnologiyasining muhim elementlari – ekish sxemalari, urug'lik tuganaklar vaznini topinamburni o'sishi, rivojlanishi, hosildorligiga ta'siri o'rganildi va eng maqbul ekish usullari, urug'lik tuganak vaznlari aniqlandi. Topinambur navlarining o'sishi, rivojlanishi va hosil shakllanish qonuniyatlarining fotosintez jarayoni bilan bog'liq holda tadqiq etildi. Topinamburdan mo'l, sifatli va arzon hosil yetishtirish yuqori iqtisodiy samara berishi ilmiy jihatdan isbotlandi.

Amaliy ahamiyati. Topinambur ekinini mahalliy sharoitida ekish sxemalari, to'p qalinligi va urug'lik tuganaklar yirikligiga, o'simlikning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga fotosintez jarayoni ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar katta nazariy hamda amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqot ob'yekti va predmeti. Tadqiqot ob'yekti sifatida Andijon davlat universiteti qoshidagi "Eksperimental biologiya va ekologiya" laboratoriyasiga qarashli Asaka tumanidagi 4 Ga va Ulug'nor tumanidagi 6 Ga tajriba maydonlariga 2013-17 yillarda ekilgan "Fayz-baraka" va "Mo'jiza" navlari olindi. Tadqiqot predmeti sifatida ayni navlarda sodir bo'ladigan fotosintetik jarayonlar belgilab olindi.

Tadqiqot metodlari. Dala tajribalarini o'tkazish, ekish, fenologik kuzatishlar, biometrik o'lchovlar, ekin parvarishi, hosilni aniqlash O'zbekiston Respublikasi qishloq va suv xo'jaligi vazirligining (1991), Leningrad qishloq xo'jalik institutining (1979), Butunrossiya o'simlikshunoslik ilmiy-tadqiqot institutining (1984;1986), Butunrossiya kartoshka xo'jaligi ilmiy-tadqiqot institutining (1967;1989), O'zbekiston o'simlikshunoslik ilmiy-tadqiqot

institutining (1999), qishloq xo‘jalik ekinlarining yangi navlarini sinash bo‘yicha Davlat nav sinash komissiyasining (1974), B.A.Dospexovning “Методика полевого опыта” (1985) singari manbalari, tavsiyalari, ko‘rsatmalari, uslublari asosida olib borildi.

Tajribada dalaning agrokimyoviy ko‘rsatgichlari tuproq xaydalma qatlamidagi gumus I.V.Tyurin (1980) usulida; yalpi azot, fosfor, kaliy – I.M.Malseva va L.P.Gritsenko (1983) usulida; nitrat azoti – Grandvald-Lyaju (1980) usulida; harakatchan fosfor - V.P.Machigin (1980) usulida; kaliy - P.V.Protasov (1980) usulida; tuproq namligi termostat (1983) usulida; fenologik kuzatishlar - Davlat nav sinash komissiyasining (1974) uslubi bo‘yicha; o‘simliklarda biometrik o‘lchashlar - G.N.Zaysev (1973) uslubida; o‘simliklarda o‘sish dinamikasi har 20 kunda aniqlandi; haqiqiy to‘p qalinligi unib chiqish va hosilni yetishtirish oldidan; navlarda gullash jadalligi va botanik urug‘ chiqimi; navlarda ko‘k massa hosilining to‘planish dinamikasi; ildiz tizimini rivojlanishi I.Z.Stankov (1964) uslubi bo‘yicha; barglarning yuzasi tangacha (visechka) olish orqali A.Nichiporovich va boshqalar (1961) uslubi bo‘yicha; navlarda ko‘k massa ozuqaviyligi fazalar bo‘yicha; to‘p qalinliklarida o‘rtacha har bir to‘pning mahsuldorlik ko‘rsatqichlari; ozuqa birligi chiqimi – Tomme M.G‘. (1964) uslubida; protein-azotni – K‘eldal usulida aniqlab 5,7 ga ko‘paytirib (N5,7); oqsil – Barnshteyn usulida, yog‘ – Sokslet apparatida, kletchatka – Shtaman va Genneberg (P.T Lebedev, A.T Usovich 1976; V.A.Tashilin, 1965; V.A.Razumov, 1982) usullarida; AEM va kul A.E.Ermakov va boshqalar (1952) uslubida; topinambur ko‘k massasi va tuganaklar yedirimlilik darajasi; quruq modda miqdori tarozida tortish uslubida; qand – Bertran bo‘yicha; askarbin kislota va karotin I.K.Murri bo‘yicha (UzUITI); hosildorlik ko‘rsatkichlari – B.A.Dospexov (1985) bo‘yicha; eng maqbul variantlar iqtisodiy samaradorligi aniqlandi.

Fenofazani registratsiya qilish (vegetsiyani boshlanishi, g‘uncha tugish, gullash) I.N.Beydeman (1974) metodikasi bo‘yicha amalga oshirildi. Topinamburning gullashining sutkalik rejimi A.N.Ponomarev metodi bo‘yicha o‘rganildi, changchilarning morfologiyasi atsetolizm metodi bo‘yicha okulyar-

mikrometrni yordamida o'rganildi. Changlarni undirish osma tomchi metodi (Pausheva 1970) saharoza eritmasida (5 dan 45 %gacha) 25 – 27 darajada amalga oshirildi.

Changning hayotchanligini Diakon metodi bo'yicha, shuningdek changni Van-Tigem kamerasida o'stirish yordamida aniqlandi. Ildiz tizimi oddiy qora tuproq va botqoq joylardagi o'simliklardagi ildizlarni transheya metodi orqali o'rganildi (Taranovskaya, 1957). Ozuqa massasini mahsuldorligini aniqlash uchun besh marotaba o'rilib (Konyushkov, 1961) o'simlikni 3-4 sm uzunlikda qirqilib 5 m² hajmda tekshirildi. O'simlik kulining azot, protein, karotin, uglevod, kraxmal, yog' mavjudligi A.I.Ermakov va b. (1972) metodi orqali amalga oshirildi. Askorbin kislotasi mavjudligi – L.N.Lapina va b. (1966) metodi orqali aniqlandi, mikro-makroelementlar "Spektr-1" Atom-absorbsiya analizatorida o'rganildi. O'simlik kullarining elementlari taxlili V.V.Kovalskiy metodi (1962) bo'yicha amalga oshirildi.

Fenofazani registratsiya qilish (vegetsyani boshlanishi, g'uncha tugish, gullash) I.N.Beydeman (1974) metodikasi bo'yicha amalga oshirildi. Topinamburning gullashining sutkalik rejimi A.N.Ponomarev metodi bo'yicha o'rganildi, changchilarning morfologiyasi atsetolizm metodi bo'yicha okulyar-mikrometrni yordamida o'rganildi. Changlarni undirish osma tomchi metodi (Pausheva 1970) saxaroza eritmasida (5 dan 45 %gacha) 25 – 27 darajada amalga oshirildi.

Fotosintezni o'rganishda yangi metodlar (gaz analizi, izotop metodi, spektroskopiya, elektron mikroskopiya usullari va boshqalar) qo'llanila boshlangandan so'ng fotosintezda xlorofillning qatnashish mexanizmlari ishlab chiqildi.

Fotosintez intensivligini o'rganish va fotosintez jarayonida hosil bo'lgan organik birikmalarning o'simlik rivojlanish fazalariga ta'sirini va barglardagi xloroplastlarda kraxmal sintezlanishini o'rganish ingliz botanigi va kimyogari S.Geyls (1727), rus olimi M.V.Lomonosov (1753) ingliz kimyogari J.Pristli (1771), golland tabiatshunosi J.Senebye (1782), fotosintezda yorug'lik nurining

ahamiyati shveysariyalik olim T.Sossyur (1804), nemis fiziologi Yu.Saks (1863) va boshqa olimlarning metodlari orqali, bakteriyalar va o'simliklar fotosintezini solishtirib, birlamchi fotosintezning fotokimyoviy jarayoni suvning dissotsialanishini gollandiyalik mikrobiolog K.B.Van Nil tajribalaridan fotosintezda kislorod hosil bo'lishi jarayonini nemis fiziologi T V.Engelman (1881) metodi bilan, yorug'lik energiyasining o'simlikdagi xlorofill orqali fotosintetik o'zgarishlar jarayonida ishtirok etishini rus olimi K.A.Timiryazev (1875) ning izlanishlarida ko'rsatilgan. Fotosintezda CO₂ assimilyatsiyasi suv vodorodi va gidroksil guruhi ishtirokidagi oksidlanish-qaytarilish jarayonidan iborat ekanligi rus biokimyogari A.N.Bax (1893) metodlari orqali o'rganildi.

Ish tuzilishi va tarkibi: Dissertatsiya kirish, 3 ta bob, 7 ta jadval, 5 ta diagramma, xulosalar, ilovalar, 45 ta foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat
Dissertatsiya jami 80 saxifadan iborat

I BOB. TOPINAMBUR O‘SIMLIGI HAQIDA UMUMIY MA’LUMOTLAR

1.1. Topinambur – qimmatbaho qishloq xo‘jaligi ekin

O‘zbekiston florasiga 4500 yaqin yuksak o‘simliklar kirib, ularni ichida mevali, yong‘oqmevali, dorivor, ziravor, begona o‘tlar, parazitlar, efir moyli, bo‘yoqbop, darmon dorili, oshlovchi moddali, subtropik hushmanzara, foydali hamda zararli o‘simliklar uchraydi. Ulardan xalq xo‘jaligining turli jabhalarida: qishloq ho‘jaligida, tibbiyotda va sanoatda keng foydalaniladi. O‘zbekiston florasida va o‘simliklar dunyosining o‘rganadigan maxsus ilmiy, ilmiy-ishlab chiqarish korxonalari, ilmgoxlar, shuningdek respublikamizda oliy o‘quv dargohlarida, universitetlar tarkibida o‘simlik dunyosini o‘rganadigan maxsus kadrlar, ularda ilmiy tadqiqot ishi bilan shug‘ullanadigan akademiklar, xizmat ko‘rsatgan fan doktorlari, fan nomzodlari ancha ko‘p. Ular o‘simlik dunyosini o‘rganish bilan birga (nazariy islohotdan), respublikamizda uchraydigan madaniy va yovvoyi o‘simliklarning tarixiy taraqqiyoti, florasining tarkib topishi, undagi turlardan amaliyotda foydalanish kabi ko‘pgina muammolar ham o‘rganiladi [11,14].

Odamzodning o‘simliklar haqidagi dastlabki bilimlari qadim-qadim zamonlardan boshlangan. O‘simlik dunyosi haqida fikrlar insonning xo‘jalik sohasidagi faoliyati, kundalik ehtiyojlari zahirida asta-sekinlik bilan paydo bo‘la boshlagan odamzodning o‘zining rivoji bilan uning o‘simlik haqidagi bilimlari ham rivojlana boshlagan. “O‘rta Osiyo kishilik jamiyatining, uning madaniyatining rivojlanishi quyi paleolit davridan betinim bo‘lganligini arxeologlarning tadqiqotlarda izchilik bilan isbotlab ko‘rsatib bergan”.

O‘rta asrlarning botanika va o‘simlik dunyosi rivojlanishiga muhim hissa qo‘shgan olimlardan biri Abu Ali Ibn Sinodir. Birinchi ma’lumotlarni Ibn Sino (X asr) ishlarida yurak kasalliklari, semirish, qandli diabetidagi inulin tutgan o‘simliklarni qo‘llashdan bilishimiz mumkin. Unda yer nokni yurak-tomir kasalliklaridagi o‘rnini hisobga olgan.

O‘zining «Tib qonunlari» kitobiga dorivor o‘simliklarga keng to‘xtab, ularning morfologiyasini, nomlanishini kelib chiqishini va geografiyasini yoritgan. Ibn Sino o‘simliklarni lotincha, grekcha, arabcha atamalari bilan birga ularning mahalliy atamalarini ham keng qo‘llagan. Ular hozirgi zamon ilmiy atamashunoslik amaliyotiga kirgan.

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. “Yangi Fransiya tarixi” kitobida (1617) Leskabo yozgan “Biz bu tomirni Fransiya keltirdik, ular yaxshi moslashdi, shu sababli hamma bog‘larda u tarqalgan” degan fikrlarni bildirgan.

XVIII asrda kartoshkani tarqalishi yer nokini iste‘molini qisqartirdi. 1844 yilda fransuz olimi J.B.Busengo topinambur o‘simligi xususiyatlarini o‘rgana boshladi va ommaga ma‘lum qildi. Yana topinambur nafis ovqatlanuvchilar e‘tiborini tortdi [34, 41].

Rossiyada yer noki XVIII asrda mashhur bo‘lgan. U sabzavot sifatida emas shifobaxsh o‘simlik sifatida shoh Aleksey Mixaylovich barcha tabiblardan ularga ma‘lum davolash usullari va shifobaxsh o‘tlar haqida so‘radi. Shunda ular yer nokini vinodagi damlamasi bilan davolashlarini aytgan. Bu dori bilan yurak kasalliklarini davolagan. Avvaliga tanqis taom sifatida badavlat oilalar dasturxoniga tortilgan. Oshpazlar kitobida g‘aroyib tugunaklardan taom tayyorlanishi haqida yozilgan.

1911-yilda V.I.Kozlovskiy yernok haqida yozgan “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” degan edi. O‘sha davrda topinambur o‘simligi haqida fikrlar yuqori darajada ravnaq topganligidan darak beradi”[31,32].

K.A.Timiryazev yer nokni intensiv dala ekini hisoblagan, u havodan uglerodni yutib oladi (o'rmon o'simliklaridan 2 marta effektivdir) va kislorod ajratadi. Shu sababli sanoat markazlari atrofida uni ekish qo'riqlash zonalariga keltiradi.

N.N.Kaufmannning "Moskva o'simlik dunyosi" monografiyasida topinambur haqida aytib o'tilgan. Avtorning yozishicha "yer noki" tomorqalarda yetishtiriladi, lekin kech gullaydi. O'tgan yarim 100 yillik mobaynida topinambur yovvoyilashib Rossiyaning o'rta yerlarida ko'payib ketgan. Hozir bu o'simlik faol gullab ayrim joylarda xonaki, manzarali o'simlik sifatida yetishtiriladi.

Vavilov yer nok ustida ko'p ishlarni amalgam oshirilgan va u haqida quyidagi ma'lumotlar 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. Yashil massasini maydalab quritilgan holda davolashga ishlatiladi: xom holda, hamda pishirilgan holda ishlatiladi. Qishda mevalari o'rada saqlanadi. Yer nok o'simligini shifobaxsh xususiyati kuchli undan dori darmonlar ishlab chiqarilgan. Yer nok o'simligidan hindularning irokes qabilasi to'yimli ovqat o'rnida ko'rgan va undan ko'p foydalangan. Yer nokni Vavilov o'simligi deyiladi, chunki uni shifobaxsh xususiyatini ochib bergan [32,35].

I.N.Beydeman (1974) ning yozishicha: Topinamburning gullash davri davomiyligi uzoq, 55-60 kunni tashkil etadi va gullari erta tongdan ochila boshlaydi. Asalarilarning gul savatchalarga qatnovi quyosh chiqishi bilan kechki soatlargacha davom etadi. Tahlillarga ko'ra, har Ga yer noki ekilgan dalalardan 120-150 kilo g asal olish mumkin deb ta'kidlagan.

V.V.Kovalskiy (1962) ko'rsatishicha: Topinamburning qiyofasi o'ziga xos chiroy baxsh etadi. Gulining xushbo'yligi, rangi va ko'rkamligi tufayli xushmanzara o'simlik sifatida ham ekiladi. Respublikamiz istirohat bog'larida, dam olish uylari gulxonalarida, yo'l yoqalarida, maktab, bog'cha, madaniyat saroylari atroflarida ekilib, binolar chiroyi va ziynatiga yana ziynat qo'shishadi.

B.A.Dospexov (1985) tajribalariga tayangan holatda yozgan: Mevasi mayda pistacha, 1000 ta og'irligi 8-10 g. Poyasi asosan yashil, ba'zi navlarida binafsha rang tovlanadi. Nisbatan uzun tuklar bilan qoplangan. Poyasi tuproq ostida noksimon yoki uzunchoq-oval ko'rinishida yer osti tuganaklari hosil qiladi. O'rtacha o'g'irligi 10-90 g (yaxshi agrotexnikada 500 g gacha bo'lishi mumkin) ni tashkil etadi.

B.A.Dospexov (1985) tajribalariga tayangan holatda yozgan: Mevasi mayda pistacha, 1000 ta og'irligi 8-10 g. Poyasi asosan yashil, ba'zi navlarida binafsha rang tovlanadi. Nisbatan uzun tuklar bilan qoplangan. Poyasi tuproq ostida noksimon yoki uzunchoq-oval ko'rinishida yer osti tuganaklari hosil qiladi. O'rtacha o'g'irligi 10-90 g (yaxshi agrotexnikada 500 g gacha bo'lishi mumkin) ni tashkil etadi [25,27].

X.Ataboyevaning o'zining "O'simlikshunoslik" kitobida yozishicha Topinambur faqat janubiy rayonlarda qisqa kunlik sharoitda gullaydi. Yer nokning organlari ozuqa moddalariga 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 vaqtida yig'ib olinadi [16,17,18].

D.T.Abdukarimov, M.M.Komilova, A.A.Elmurodovlar o'zining "Земляная груша – топинамбур ценная культура с большими возможностями" kitobida aytgan: Kuzda yig'ishtirilgan hosilni saqlash juda qiyin ehtiyojga qarab kavlab olinadi. SHuningdek u er ostida yaxshi saqlanadi. Qorli qish kunlarida -40° C ayoza chidamli (kovlanmagan holatda). Qattiq sovuq tushishidan oldin poyasi qirqiladi. Lekin butunlay emas, ya'ni, er ustki qismi biroz qoldiriladi. Chunki tuganakka shu orqali oziq moddalar o'tib turadi. Kuzgi qazishdan ko'ra bahorgisi afzalroqdir. Shuningdek oziq moddalari ularda to'liq saqlanadi [9, 10,11].

A.A.Elmurodov, M.M.Komilova "Zarafshon vodiysi sharoitida yer noki (topinambur) o'stirishning xususiyatlari" kitobida yozishcha: Topinambur nav namunalari ekilgan dalani 4-yil tuganaklardan tozalash uchun sudan o'ti ekish maqsadga muvofiq. Sudan o'tini yashil massasi tez-tez o'rilishi natijasida Ga dan

95,6-122,5 t hosil olindi xamda tuproq yuzasi qalin soya bilan koplanishi, sudan o'ti tup va poyalarini qalin bo'lishi topinamburni o'sishiga xamda ularni qayta ko'karishiga yo'l qo'ymadi, dalaning tuganaklardan tozlanishini ta'minladi.

A.Elmurodov, M.Komilova o'zlarining fenologik kuzatishlarning ko'rsatishicha, topinambur Novinka navi vazni 15-20 g bir o'simtali urug'lik tuganaklari ekilgan da barcha ekish sxemalarida unib chiqish 28 kun, unib chiqish - shonalash 117-122 kun, shonalash – gullash 26-30 kun, gullash – pishish davri davomiyligi 36-37 kun bo'lib, jami vegetatsiya davri 179-189 kun ekanligi qayd qilindi.

D.T.Abdukarimov, M.M.Komilova, A.A.Elmurodov kabi olimlarning "Ozuqabop yuqori hosilli ekin" kitobida e'tirof etishicha topinambur qandli diabet kasalligiga chalinganlar uchun asosiy mahsulot sanaladi. Tuganaklari uglevodlarga boy bo'lib, o'rtacha quruq moddaga nisbatan 48,31%, ho'l vazniga nisbatan 11,7 inulin saqlaydi. Yer noki organizmda xolesteren miqdorini kamaytiradi, uglevod va yog' almashinuvini muqobillashtiradi, antitoksik ta'sir harakteriga ega bo'lib, inulin qonda qand miqdorini pasaytirish xususiyatiga ega. Oshqozon, ichak kasalliklari, buyrak toshi, kamqonlik holatlarda bemorlarga topinambur tuganaklari o'simtalaridan tayyorlangan parhez taomlar tavsiya etiladi. Klinik tahlillar o'tkazilganda inulin qabul qilgan qandli diabet bilan og'rigan bemorlarda qand miqdori 16-17% gacha kamaygan, inulin qabul qiladigan bemorlarda insulin qabul qilish 12-13 birlikka qisqargan. Ushbu o'simlikni ateroskleroz, taxikardiya, gipertoniya, tromboflebit, kamqonlik, tuberkulez, oshqozon yarasi, qorin damlash, osteoxondroz kabi qator kasalliklarga qarshi istemol qilish tavsiya etiladi [8,10,12].

B.A.Shederov o'z tajribalarida aniqlashicha Inulin ichak devorlari tamonidan ovqatdan glukozani yutishini kamaytiradi. Hohlovchi sog' odamlar har kuni 9 g dan inulin berganda, qaysiki bifidobakteriyalar miqdori kattaligi inulin berish ta'sir qilmagan, qaysiki bifidoflora oz bo'lganida ichak tamonidan mikroorganizmlar miqdori keskin oshgan. Shu vaqtni o'zida har xil mineral tuzlar adsorbsiyasi ko'paygan, ayniqsa kalsiyni, qon zardobida xolisterin miqdorini kamaytirgan, konseragen va chirigan moddalarni kamaytirgan.

1999 yilda Rospatent quyidagi yangilikni hisobga oldi, topinambur faol tuproqdan kremnini oladi va “kremnefil” o‘simliklardan hisoblanadi. Kompleks kishini sog‘lomlashtirish uchun kremniy preparati soch, tirnoq va teri oziqlanishi va sog‘ligi uchun kerak, kalsiyni suyaklar tomonidan yutishiga yordam beradi. Suyak to‘qimasining qattiqligini oldini olish uchun har kuni kremniydan 2 mg, ayollarga esa 3 dan 6 mg qabul qilish kerak.

Ye.I.Krivizkiy ko‘rsatishicha yer nok bolalar ratsioniga kiritilganda ularda ichakda funksional patologiya bo‘lganda faqatgina motor-evakuator me‘da ichak trakti funksiyasini normallashtirmay, immun sistemalarini optimal ishlashini ta‘minlar ekan.

T.B.Ziganova va D.A.Guseva takliflari bo‘yicha unga 1-3% yer non pishirilganda hom va quruq kleykovina, non g‘ovakligini oshiradi, non o‘rtasi reologik xossasini yaxshilaydi. Birdan glikemik tayyor non indeksini kamaytiradi, bu esa qandli diabet va semizlik kasalliklari uchun muhimdir.

N.L.Komarov nomli Botanika institutida (Rossiya) yer nok ildizmeva sharbati ichilganda organizm shishishga opuxolga qarshi stabillashi, mononuklear fagositni faollashtirilishi aniqlangan.

S.Ya.Koryachkina, V.S.Kalinina, O.L.Ladnovalarni takidlashicha hozirgi vaqtda oziq-ovqat sanoatida yer nok mahsulotlari xokasi, sirop, pyure va pastasi qo‘llanilmoqda. Ular un va kanditer mahsulotlarining biologik qiymatini oshiradi [24,34].

N.Amirxanov, Z.Umurzaqovalar (1985, 1990) larning aniqlashicha Topinambur nav namunalarida to‘p qalinligining kamayishi va oziqlanish maydonini ortishi, urug‘lik tuganak vaznini 15-20 g dan 35-40 ggacha oshirish bir tupdagi tuganak hosili, barglar, poyalar vaznini, bir tupdagi tuganaklar sonini ko‘paytirdi. Bir tupda eng ko‘p urug‘lik tuganaklar chiqimi, vazni 35-40 g, ikki o‘simtali urug‘lik tuganaklar 90x35 sm sxemada ekilgan da (14,1 dona va 82,4 %) bo‘ldi. Urug‘lik tuganak vaznini va to‘p qalinligini oshirish yoki kamaytirish, bu ko‘rsatkichlarning pasayishiga olib keladi.

M.M.Komilova Zarafshon vodiysi sug‘oriladigan o‘tloq-bo‘z tuproqlar

sharoitida ilk bor topinambur navlari yetishtirish texnologiyasining muhim elementlari – ekish sxemalari, to‘p qalinligi, urug‘lik tuganaklar vaznini topinamburni o‘sishi, rivojlanishi, hosildorligiga ta’siri o‘rganildi va eng maqbul ekish usullari, to‘p qalinligi, urug‘lik tuganak vaznlari aniqladi. Topinambur navlarining o‘sishi, rivojlanishi va hosil shakllanish qonuniyatlari tadbiq etilgan yetishtirish texnologiyasi elementlariga bog‘liq holda belgiladi. Topinamburdan mo‘l, sifatli va arzon hosil yetishtirish yuqori iqtisodiy samara berishini ilmiy jihatdan asoslab berdi [27,29].

Respublikamizda topinambur ekini biologiyasi, ko‘payishi va o‘stirish texnologiyasining ayrim jihatlarini N.N.Balashov, (1955), N.Amirxanov, Z.Umurzaqovalar (1985, 1990), Z.Umurzoqova (1998), D.T.Abdukarimov, A.Elmuurodov (2004) va boshqalar tomonidan o‘rganilgan. Lekin topinamburni mahalliy sharoitga mos nav namunalarini tanlash va ularni turli ekish sxemalari, to‘p qalinliklari va har xil urug‘lik tuganaklar vazni hamda o‘simtalar soniga bog‘liq holda o‘sishi, rivojlanishi, hosildorligi, oziqaviylik qiymati, ekilgach 2-4 yillar foydalanish imkoniyatlari o‘rganilmagan.

Fotosintez jarayonini o‘rganishda K.Y.E.Timiryazev, N.N.Terenin, T.N.Godnev, A.A.Krasnovskiy, A.A.Nichiporovich, V.Ye.Yevstigneyev, A.Bayyer, R.Vilshtetter, Y.U.Van-Nil, Xill, D.Arnon, M.Kalvin va boshqalar katta hissa qo‘shganlar [34,35].

A.S.Famintsinning ko‘rsatishicha (1880), fotosintez eng past yorug‘likda, xatto kerosin lampasining yorug‘ligida ham bo‘lishi mumkin. Ayrim olimlarning ko‘rsatishicha, fotosintez kechki nomozshom va ba’zi mintaqalardagi yorug‘ kechalarda (oq tun) kuchsiz bo‘lsa ham davom etadi [35,36].

Fotosintezda quyosh energiyasi organik birikmalardagi kimyoviy energiyaga aylanishi va hosil bo‘lgan organik birikmalar barcha tirik organizmlarning nafas olishi uchun zarur bo‘lgan kislorod atmosferaga ajralib chiqadi. Fotosintez haqidagi dastlabki ma’lumotlar ingliz botanigi va kimyogari S.Geyls (1727), rus olimi M.V.Lomonosov (1753) ishlarida keltiriladi. Ammo Fotosintezni tajribalar

orqali o'rganish ingliz kimyogari J.Pristli (1771), golland tabiatshunosi J.Senebye (1782), shveysariyalik olim T.Sossyur (1804) va boshqalarning ishlari bilan boshlandi.

Nemis fiziologi Yu.Saks (1863) barglardagi xloroplastlarda kraxmal sintezlanishini ko'rsatadi. Rus olimi K.A.Timiryazev (1875) yorug'lik energiyasining o'simlikdagi xlorofill orqali fotosintetik o'zgarishlar jarayonida ishtirok etishini ko'rsatdi. 19-asrning o'rtalaridan boshlab fotosintezni o'rganishda yangi metodlar (gaz analizi, izotop metodi, spektroskopiya, elektron mikroskopiya usullari va boshqalar) qo'llanila boshlangandan so'ng fotosintezda xlorofillning qatnashish mexanizmlari ishlab chiqildi.

Rus biokimyogari A.N.Bax (1893) Fotosintezda CO_2 assimilyatsiyasi suv vodorodi va gidroksil guruhi ishtirokidagi oksidlanish-qaytarilish jarayonidan iborat ekanligi haqida fikr bildirdi. Gollandiyalik mikrobiolog K. B. Van Nil bakteriyalar va o'simliklar Fotosintezini solishtirib, birlamchi fotosintezning fotokimyoviy jarayoni suvning dissotsialanishidan iboratligini aniqladi. Fotosintezlovchi bakteriyalar (sianobakteriyalardan tashqari) H_2S , N_2 , CH_3 va boshqa qaytaruvchilarga muhtoj bo'lgani uchun kislorod ajratmaydi. Fotosintezning bu xili fotoreduksiya deyiladi.

Fotosintezning dastlabki jarayonlari xloroplastlar tilakoidlarida ro'y beradi; uglevodlar esa stromada sintezlanadi. Keyinchalik AQSH olimi D.I.Arnon xloroplastlar membranasini ajratib olib, uning stromasida NADFH va ADF ishtirokida SO_2 assimilyatsiyasi ro'y berishini kuzatadi: $\text{CO}_2 + \text{ADF} + \text{'' [C]}$ uglevod qorong'ulik fotosintezlovchi bakteriyalar molekulyar kislorod ajratmaydi va qabul qilmaydi; ularning ko'pchiligi anaerob oziqlanadi. Turli xil organizmlardagi fotosintez jarayonining umumiy sxemasi quyidagicha: bunda DH_2 – donor, A – akseptor, AH_2 – fotosintez mahsuloti.

Fotosintezda kislorod hosil bo'lishi jarayonini nemis fiziologi T V.Engelman (1881) o'rgangan. Fotosintezda yorug'lik nurining ahamiyati 19-asrning o'rtalaridan o'rganila boshlandi.

R.Emerson (1957) xlorella suv o'tida o'tkazgan tajribalarida nurlarning aralash spektrlarida fotosintezning samaradorligini aniqladi. Masalan, 710 nm qizil nurdan 1000 kvant yutilganda 20 mol. O₂, 650 nm nurlar uchun esa bu ko'rsatkich 100 molekula O₂ga teng bo'ladi. 710 va 650 nm nurlar bir vaqtning o'zida ta'sir etganda 160 mol O₂ ajralib chiqqan. Bu hodisa Emerson effekti deyiladi [34,35,36]

1.2. Topinambur o'simligining biologiyasi

Topinambur – *Helianthus tuberosus* L. murakkabguldoshlar (Compositae) yoki astralar (Asteraceae) oilasiga mansub bir yillik o't o'simlik bo'lib, Topinambur yoki Yernok mahalliy aholi tomonidan Batat deb ham atalgan. Kungaboqar qaysi avlodga kirsam, topinambur ham shu avlodga kiradi lekin, xuddi kartoshkasi singari yer osti novdalari – stolonlari borligi bilan undan farq qiladi va xuddi ko'p yillik o'simlikdek tuyiladi. Topinamburning stolonlarida ham tuganaklar hosil bo'ladi. Hozirgi kunda uning gibrid formalari yaratilgan bo'lib, ular iqlim sharoitlariga moslashtirilgan serhosil, tez pishar va kech pishar kabi xususiyatlarni o'zida mujassamlashtirgan.

Uning asl kelib chiqish vatani Shimoliy Amerika hisoblanadi. U yerda u yovvoyi tarzda o'sadi. Shimoliy Amerikaga Yevropaliklar kirib kelmasdan oldin mahalliy tub aholi – hindular orqali olib kelingan. Birinchi bo'lib yevropa mamlakatlaridan Angliyaga 1610-yilda olib ketilgan. Keyin Fransiyada Yernoki Topinambur nomini olgan. Topinambur so'zi Braziliyalik "Tupinamba" – hindu qabilasi nomidan olingan. Yernoki shunchalik hosildorlikka erishdiki Angliya bozorlarida yuqori narxlarda sotila boshladi.

Dunyoda 300 dan ortiq navlari va gibrid formalari ma'lum. Ba'zilar tuganaklarining ko'pligi bilan, ba'zilar yashil massasi bilan (tuganaklari unchalik yirik bo'lmagan), ayrimlari esa manzaraliligi bilan bir-biridan farq qiladi.

Rossiyada quydagi navlari mashhur: "Киевский белый", "Красный", "Веретенovidный", "Патат", "Майковский", "Белый", "Скороспелка", "Находка", "Волжский-2", "Вадим", "Ленинградский", "Северокавказский",

“Интерес”. Rossiyada sanoat uchun faqat ikkita navi tanlab olingan: “Скороспелка” va “Интерес”.

Ildiz tizimi o‘q ildiz bo‘lib, baquvvat shoxlanadi.

Poyasi. Yerga ekilgan tuganagi bitta o‘simta chiqaradi, bu o‘simta bo‘yi 1,5-4 m.ga yetadigan baquvvat poyaga aylanadi. Poyasi tik o‘sadi, ko‘p barg chiqaradi, sershox, uzun-uzun qattiq tuk bilan qoplangan bo‘ladi. Poyasi asosan yashil, ba’zi navlarida binafsha rang tovlanadi. Nisbatan uzun tuklar bilan qoplangan. To‘yimli, vitaminlarga boy va qoramollarni semirtiruvchi qimmatli poyasidagi shox-shabbalarining soni 16-35 tagacha boradi. Yakka poyali va 5 tagacha poya hosil qiluvchi navlari yaratilgan.

Barglari yirik (bo‘yi 15-20 sm), cho‘ziq yurak shaklda, uchi o‘tkirlashgan, cheti tishli, orqa tomoni tuk bilan qoplangan.

To‘pguli diametri 3-4 sm. keladigan savatcha to‘pgulda joylashgan bo‘lib, tuzilishiga ko‘ra kungaboqar savatchasiga o‘xshaydi. Har bir savatchasida 50-60 ga yaqin gul bo‘ladi. Savatchalari asosiy poya bilan yon shoxlarining uchida joylashgan bo‘ladi.

Guli och sariq rangda. Savatchasining o‘rtasidagi gullari naychasimon, ikki jinsli bo‘lsa, chetidagilari tilchasimon, jinssiz gullardir. Naychasimon gullari besh changchili bo‘lib, bir uyali tugunchasi bor, tugunchasida zarg‘aldoq-sariq rangda ustunchasi va uchida ikki pallali tumshuqchasi bo‘ladi.

Mevasi burchak shakldagi pistacha, uning sharsimon meva po‘sti va ichida sermoy urug‘i bo‘ladi. Mayda pistacha, 1000 ta og‘irligi 7-9 g keladi.

Tuganaklari: Poyasi tuproq ostida noksimon, duksimon, noto‘g‘ri shaklda, oq-sariq, och jigarrang yoki qizg‘ish binafsha rangda bo‘ladi. Tuganaklar sirtida ko‘zchalar bo‘lib, ular chuqurchada emas, balki do‘mboqchalarda joylashgan. Topinambur deyarli tuganaklardan, ya’ni vegetativ yo‘l bilan ko‘payadi. Tuganagining o‘rtacha o‘g‘irligi 10-90 g (yaxshi agrotexnikada 500 g gacha bo‘lishi mumkin) ni tashkil etadi.

Topinamburning ko‘k massasi tuganaklar mollarga beriladi. Bundan tashqari tuganaklarning texnikaviy ahamiyati ham bor. Ulardan inulin, fruktoza, patoka va spirt olinadi.

Yaponiya, AQSH, Kanada, Gollandiya, Germaniya, Belgiya, Vengriya va boshqa mamlakatlarda tibbiyot hodimlari unga katta e‘tibor qilmoqdalar. Italiya, Angliya, Gollandiya, Fransiya kabi mamlakatlarda manzarali o‘simlik sifatida ham ekiladi. Topinambur ko‘p yillik o‘simlik. Balandligi 1,5 m.ga yaqin, ayrim vaqtda 4 m.gachadir. Topinamburning tuganaklari va yashil massasi tarkibida hayotiy zarur moddalar mavjud. Kungaboqar bilan topinambur chatishtirilib yangi o‘simlik topsolnichnik kashf etilgan. Uning ildiz poyasi yumaloq silliq po‘stloqli, hosildorligi 400 s. Gadan, ko‘k massasi 600 s. Gadan.

Mamlakatimizda topinamburning Naxodka, Skorospelka, Belaya urojaynaya, Vadim singari navlari keng tarqalgan. Keyingi yillarda kungaboqar va topinamburni chatishtirish yo‘li bilan yangi o‘simlik – topinkungaboqar yaratildi. Hozirgi vaqtda uning Gibril № 120, Gibril № 15, Severniy, Daugava duragaylari mamlakatimizda ko‘plab ekilgan .

1.3. Topinambur – dorivor o‘simlik sifatida

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) harakatini 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 mahsulotlarni 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 tekisxo‘rlar joylashishiga (lyamliya, opistorxis va x.z.o.) yo‘l qo‘ymaydi. Optimal yashash sharoitini ichak mikroflorasiga bifidum - va koh

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 parazitlarai yo'qotish mumkin. Antisklerotik xususiyati natijasida u qon tomirlarini devorlarini yaxshilaydi. Qonning reologik ko'rsatqichlarini 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 garmonlami 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. Klimik 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 bahorda stress holatida yaxshi dondir, 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 ratsioniga 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'lar ekan. [14,23,27]

Quyidagi jadvalda ayrim kasalliklarga qarshi oʻsimlikdan foydalanish usullari keltirilgan

Kasalliklar	Ustki qismi (poya va bargi)	Mevasi (kartoshka)
Diabet, skleroz, gipertoniya, anemiya, gastrit, ichak yazvai, poliartrit, pankreatit	Iyul va sentabr oyida uzib, oyada quritiladi, maydalangan bir osh qoshiq poya va barg hokasi, bir stakan qaynoq suv bilan aralashtiradi, sovuguncha 30 minut ushlab, dokada filtrlanadi, bir kunda 4 marta yarim stakan 20 kun ichiladi	Anemiyada hom yernok kartoshkasidan ovqatdan oldin 2-3 tasi yeyilganda uning miqdori muvozanatlanadi
Shamollash		Mevasidan (kartoshkasidan) siqib olingan sharbat kuniga 4 marta 10-12 tomchidan burunga tomiziladi
Kuyganda, ekzemada, psoriazda		Mevasidan tayyorlangan xamiri qoplanadi
Artrit podagra		Qaynatilgan yernok tomirlarga tegiziladi
Asteoxondroz, vegetotomir, distoniya	Barg damlamasini ichish tavsiya etiladi	
Yurak kasalligi		Yernok kartoshkasining vinodagi eritmasidan foydalaniladi
Tropik yazva	100 gr quruq barg va poyalari 5 litr suvga solinadi va 5 minut qaynatiladi yarim stakandan 3-4 mahal ichiladi	

Yer nok va qand diabeti. Ibn Sino oʻz asarlarida yer nokini yurak kasali, semirganda, qariganda va diabelda qoʻllagani malum.

Oxirgi 15 yil ichida qand diabeti bilan kasal bo'lganlar rivojlangan mamlakatlarda to'xtamasdan o'sib bormoqda. Bu asosan hayotimizning ko'pgina faktorlariga bog'liqdir.

Eng asosiysi bu gipodinamiyadir, kam harakat hayot olib borishi. Bundan tashqari bizlar rafinirlangan (yani hujayradan tozalangan, u esa organizmga kerak) mahsulotlardan foydalanishimizdir. Biz energetik sarfga qaraganda ko'p ovqatlanamiz. Ovqatlanganda juda ko'p hayvon yog'laridan foydalanamiz (dudlangan kalbasaga, sasiska, sardelka, bekon va h k o) Shirinlikni yaxshi ko'ramiz, uni me'yorini bilmaymiz. Xalqaro sog'liqni saqlash tashkiloti hisoblari bo'yicha qand diabeti 2 tipi kasallar orasida uchinchi o'rinda turar ekan bu onkoloqik va yurak tomir sistemasidan keyin.

Qand diabeti hozirgi kunda 2 tipga bo'lingan insulinga bog'langan (1-tip) va insulinga bog'lanmagan (2-tip).

1-tipdagi qand diabetiga ko'proq yosh bolalar yoki 20 yoshgacha yosh yigitlar duchor bo'ladi, uning ma'nosi organizmda insulin ishlab chiqarish kam sintez bo'ladi glukozani parchalash uchun organizmga insulin kiritish kerak bo'ladi

2-tipdagi qand diabetida insulin organizmda yetarli, ayrim vaqtda me'yoridan yuqori lekin u effektiv sarflanmaydi va kasallik zo'rayadi. Bu diabet tipi ko'proq bo'ladi (diabetning 70-80%). U ko'pincha 40 yoshdan keyin boshlanadi, ko'proq 50-60 yoshlarda kuzatiladi.

Bu kasallikka genetik moyillik bor, bunda qand diabeti emas balki kompleks har hil almashinish buzilishi hisobida oldini olmaganda bu kasallik kelib chiqadi Har bir yangi avlodda 2-tip qand diabeti yosh pasayishi orqali sodir bo'lishi mumkin.

Yana muhim faktor – bu semirish. Bunda yog' to'planish tipi muhim. Agar u asosan qorin atrofida bo'lsa bunda 2 tip diabet bilan kasal bo'lish shansi ko'payadi.

Organizm o'zi noto'g'ri yashash oqibatlari bilan kurashishga harakat qiladi. modda almashinishi buzilishlari bilan ham. Shu sababli qand diabet ham asosiy ko'rsatqichi – qonda shakar ko'payishi bu organizm tamonidan me'yorlangan har xil organlarida ko'p yillar hisobidagi ishlashning buzilishidan kelib chiqadi

Diabetning asosiy belgisi og‘izdagi quruqlik, qattiq suvsizlanish, ko‘p siydik ajralishi, lenda qichish, tez charchash, holsizlik mayda yara va yaralarning qiyin tuzilishi. Mana shu belgilarda tezda qondagi shakar miqdorini aniqlash kerak.

Qand, aniqrog‘i glukoza organizmda energiya beradi va uning eng oddiy xomashyosidir. Lekin glukoza tez va to‘siqsiz organizm hujayrasiga kirishi kerak. Lekin glukoza to‘g‘ridan to‘g‘ri organizmdagi hujayraga kira olmaydi. Uning uchun garmon kerak, uni qalqon osti bezi – insulin ishlab chiqaradi. U hujayraga glukoza kirishiga yo‘l ochadi. Agar o‘zining insulini bo‘lmasa (1-tipdagi qand diabetida) yoki sifatsiz bo‘lsa, glukoza qonda qoladi Bu sharoitda hujayralar energetik ochligi boshlanadi, bu hisobida normal almashinish jarayoni buziladi. Glukoza katta konsentratsiyalarda qonda sirkulyasiyalanadi va qayta olmaydigan qand diabetini chaqiradi. Bu holatni “hammasi mavjud bo‘lganda ochlik” deb tushintirish mumkin.

Aytishlaricha ovqatni yarmi uglevodlardan iborat bo‘lishi kerak. Organizmda u glukozaga aylanadi, Rossiyada ovqatlarining foydalanishidagi shakar, kartoshka guruch, grechka, suli, un va undan olingan mahsulotlar uglevodlardan iborat U ko‘proq mevalarda, asallarda uchraydi. Eng yomoni uglerodli mahsulotlar qonga glukozani teshik bilan yetkazadi. U og‘izga kirishi bilan darrov glukozaga aylanadi va birdan qon oqimiga darrov kiradi. Qonda qand miqdori tez o‘sadi va insulin kam aktiv bo‘lsa. U tezlik bilan glukozani parchalamaydi. Shu sababli qandli diabetda yoki bu kasallanish bo‘lishi mumkinligida ratsionga (ma’lim miqdorda) shunday uglevodlar kiritish keraki ular qonga (krupalar, mevalar, asal) singishi kerak lekin qonga chopib borayotganlarni kamaytirish kerak.

Glukozaning qonda ko‘p bo‘lishi me‘da ostidagi bezida o‘zi ko‘p insulin sintezi kamayadi u esa kasalning rivojlanishini ko‘tarib turadi. Bunday holatda organizm o‘zining organizmini sarflaydi, lekin to‘la yonishi to‘xtagan kislotalarni yondirmaydi. Shu sababli organizmda katta miqdorda oraliq anion moddalarni to‘play boshlaydi (atseton, asetosirka kislata va h.z) va aniq toksik ta’sirini hamma organlar tomirlari devorlariga ta’sir qiladi. Tomir sinuvchi va tez uziladigan bo‘ladi, ko‘pgina qon oqishi kishining hayotga kerak muhim qismlarida sodir

bo‘ladi. Oqsil sintezi energiya ozligi uchun tezda kamayadi va plastik meteriallar glukoza utilizatsiyasida hosil bo‘lishi kamayadi

Organizmدا katta miqdorda suyuqlik va tuzlar yo‘qolishi, suv - tuzli almashinishi qo‘pol buzilishi, bitta ham organ normal ishlamaganda kasalni faqat vaqtida keltirilgan insulin saqlaydi.

Qand diabetining 1 tipi tomirlar zararlanishi bilan og‘ir o‘tadi, buyrak yetishmasligi keltiradi, pastki organlar gangrenasiga, arterial, gipertoniya ko‘rlikga keltirishi mumkin

Yer nok hamma komponentlari bu kasallarga foydali ta’sir qiladi.

I.Yer nok to‘xtamay qo‘llash qondagi shakar miqdorini pasaytiradi. Buning sababi quydagilar:

1. Inulin molekulasi xlorid kislota me’dada parchalanmagan ovqatni undagi katta miqdordagi oziqa glukozani adsorbsiyalaydi.
2. Kletchka, hujayra ham glukozani yutib oladi va qonga o‘tishiga to‘siqlik qiladi.
3. Jigarda glukoza hosil bo‘lishini kamaytiradi-glyukonogenez.
4. Glukozani kamayishi rezerv yo‘li bo‘yicha yonishini stimulirlaydi (glikoliz) bunda insulin ta’siri katta emas.
5. Glukozaning qonda stabil kamayishi me’da ostidagi bez tamonidan insulin sinteziga yordam beradi.
6. Kremniy, rux, marganez, kaliy insulin sintezini stimulirlaydi.
7. Muhimi fruktozaning insulinsiz organlarning hamma hujayralarga kira olishi va almashinish jarayonlarida glukozaning o‘rnini bosa olishidir. Bunda xuyayralardagi katta miqdordagi energetik ochlik kamayadi Bundan tashqari mulinning qisqa molekulalan hujayra devorlariga yopishib, hujayradan glukozaning o‘zini o‘tkazadi, lekin oz miqdorda mana shular hisobida qonda shakar miqdori ozayadi va bu kun davomida tez o‘zgarmaydi. Shu orqali insulinga bog‘liq bo‘lgan qand diabeti kasallari davolanadi.

8. Inulin, kletchatka va pektin organizmdan ayrim jismlar atseton, boshqa almashinish jarayondagi buzilgan mahsulotlarini azidoz rivojlanishiga halaqit beradi.
9. Kichik fruktoza fragmentlari va organik poliokislatalar anioksidant funksiyasini bajaradi.
10. Tomir holatini yaxshilaydi va og'ir holatlardan saqlaydi
11. Qonning immunologik ko'rsatkichlari yaxshilanadi va infeksiyon kasallarga moyillik kamayadi.

2-tipdagi qand diabeti kasallarning 70-80% ida uchraydi u asosan yuqori va kasallarda erkaklar va avollarda bir xil uchraydi. Kasallikgacha bunday kasallar katta massaga ega. Ularning qarindoshlarida semirish, ateroskleroz, gipertoniya, yurak ishemik kasallari, qand diabeti uchraydi.

2-tipdagi qand diabeti insulin bog'liqligi va asta sekin simptomsiz boshlanadi. Organizmda II tip qand diabetida insulin yetarlidir, ko'pincha juda katta bo'ladi, lekin sifatsizligi ham oshadi. Insulinga past sezgirliги insulinga nisbatan qonda glukoza miqdori oshadi. 2-tipdagi qand diabetida insulin funksiyasi to'la yo'qolmaydi, unda almashinishning moddalari qo'pol bo'lmaydi, tez ko'paymaydi qand diabetini 1-tipiga o'xshab, ketoasedoz bo'lmaydi, giperglikemiya miqdori yuqori bo'lamaydi.

Kasal boshlanganda insulin sekresiyasi ishi ko'payadi, uning sifatini yaxshilash uchun, keyin me'da ostidagi bezi kuchsizlanadi, qonda glukoza miqdori ko'payadi, xolesterin va trigliseridlar miqdori ko'payadi. Qon tomirdagi glukoza hujayra organlari tomonidan hazm bo'lmagach yog' to'qimalar hujayralariga tushadi va yog'ga aylanadi. Bu esa ateroskeleroz va semirishga sababchi bo'ladi. Katta tomirlar buzilishiga keltiradi, infarkt miokardasiga va bosh miya insultlariga sababchi bo'ladi.

2-tip qand diabeti ko'pincha har xil me'da-ichak patologiyasiga, ichki sekresiyalari bezlari funksiyasi pasayadi (buqoq bezi, bezlar) va immundefisitlar hosil bo'lishiga keltiradi.

2-tip qand diabeti yer nok qabul qilganda quydagilar bo‘ladi:

1. Qon tarkibidagi shakar miqdori kamayadi va ko‘pincha normallashadi. Bu quydagilar hisobida:
 - a) glukoza ning ichakdan qon so‘rilishining ozayishi glukoza hazm bo‘lishining faollashi
 - b) hujayralarning insulinga sezgirligi oshishi (insulin rezistenlik kamayishi)
 - c) o‘zining insulin ishlab chiqishining oshishi
2. Jigarda glikogen hosil bo‘lishi ko‘payishi
3. yog‘ almashinishi yaxshilanadi : xolisterin va trigliseridlar qonda darajasi pasayadi, bu esa ateroskleroz oldini oladi va uning asoratlaridan saqlaydi.
4. Tana og‘irligi kamayadi tegishli semizlik belgilanadi;
5. Jigar holati yaxshilanadi, me‘da -ichak va organlari ham;
6. Gormonlar sintezi buyrak usti, qolqonsimon bezida, jinsiy bezlarda optimallasadi.

Yuqoridagi keltirilgan misollar ruhiy holatlarni yaxshilaydi, ishlash qobiliyatini, hamda qand diabeti kasali hayot sifatini kuchaytiradi

Semizlik. Semizlik bu oxirgi o‘n yillarda juda keng tarqalgan kishidagi kasallik. Hozirgi kunda Yevropada 35-65 yoshlilarning yarmida og‘irlik kalta yoki semizlik yuqoridir. Oxirgi o‘n yilda Angliyada semizlik ikki marta oshdi. AQShlarda 20% katta yoshli erkaklar, 28% xotinlar semizliklardan noliydilar, yana aholining uchdan bir qismi og‘irlikning ko‘pligi aniqlangan. Rossiyada ham 40 voshda yuqori odamlarning yarmidan ko‘pi semizlik yoki og‘irligi aniqlangan.

Klinik va eksperimental tajribalarda yer nokning tanadagi og‘irlik massasini kamaytirgani isbotlangan.

Yer nokning kursi olinganda uglevod va yog‘ almashinishi yaxshilangan, qonda insulin miqdori tushgan, hujayralarning bu gormoniga nisbati yaxshilangan, bu esa tana vazni pasayishiga sababchi bo‘lgan.

Bu oyida 20 kg ozayish rejali emas, asta sekin hamma moddaning almashinishi o‘zgarishi misoldir. Shu sababli yer nok ovqatga qo‘shilganda uning

ta'siri 3-4 oydan keyin bilinadi. Lekin misollar borki yer nok qabul qilish davomida birinchi oyda ham og'irlik kamaygan. Yer nok organizmda tarqalish tezligi har bir organizmning o'ziga bog'liqligidan. Lekin tana og'irligi o'ylagancha kamaysa hafa bo'lish kerak emas. Sabab shuki organizmdagi yangilanish ko'pgina og'ir kasallarnmg oldini olishga olib boradi, bu AD ning pasayishi stenokardiya kam va kuchsizlanadi, tomir buzilishilar kamayadi (infarkt, miokard. miya insulti) xolististit va pankeratit tezlanishini oldini oladi.

Optimal ovqatlanish va harakat rejimi yer nok foydalanganda yuqoridagi kasal holatalarda yaxshi natijalarga keltirish mumkin. [5,14,33]

Yer nok va yurak tizimi kasallari. Bir kunlik kaliy-magniy miqdori topinambur dozasida ma'lum kimyoviy preparatlar orqali gipertonik va yurak kasallari dorisi panangin va asparkam o'rnini bosishi mumkin. Magniyga qaraganda u topinamburda yuqoridagi donlardan 2 marta ko'pdir. Topinamburdagi magniy va kaliy birikmalari aritmiya, gipertoniya, yurak ishemik kasali, stenokardiya, infarkt va insult kasallarida qo'llanilishi zararsizdir.

Antibiotiklar va shishga qarshi sitostatik moddalar qo'llanilgan magniy organizmdan ko'proq chiqib ketadi, buyrak kanallari zararlanadi, pastki chiqish organlarining enarteritiga sababchi bo'ladi, karonar arteriyalar qisilishi (spazma) miokard ishimiyaga olib keladi. kardiopatiya, aritmiya, o'limga borishi mumkin. Shu sababli oldindan topinambur qo'llanilsa buyrak kanallar qo'riqlanadi.

Ko'pgina kasallarga sabab yurak uchun bu yog' almashinishi buzilishidan (ya'ni xolesterin va triglisiridlar qonda oshadi) tomirlarni aterosklerozga sababchi bo'ladi.

Kerakli faol mikroflora (bifido va laktobakteriyalar) topinambur yordamida qonda xolesterin miqdorini kamaytiradi, arterial bosim normallashtiradi. Agar topinambur (20-30 kun) qabul qilinsa "maksimal va minimal" arterial bosimlar o'zgarar ekan.

Inulin insulinning funksional faolligini qaytaradi va hamma turdagi almashinishni mo'tadillashtiradi.

Yer nok ta'sirida qonning qovushqoqligi kamayadi bunga fibrinogenoid plazinada konsentratsiyasi kamayishi sababdir. Qon oqishi yaxshilanadi, tomir devori elastikligi oshadi. eritrositlar trombositlar, leykositlar plastik xossalari yaxshilanadi. Qon hujayradan oz shaklini tez o'zgartira oladi va tomir diametriga moslashib undan o'tib ketadi. Shu hisobida mikrosirkulyasiya ko'rsatqichlari yaxshilanadi, qon oqishi yuqorilashadi, to'yimli moddalar yetkazish yengillashadi. Kislorod ham organizm to'qimalarigacha yetkaziladi. Hamda hujayradagi hosil bo'lgan moddalar ajralib olinadi, u esa hamma organlar faoliyatini yanadi yaxshilaydi. Ko'pgina yurak-tomir sistemasi kasalligi davomida qon yumoloqlanishi va tromb hosil bo'lishiga moyillik kattadir. Tromblar aterosklerotik blyashkalar hosil bo'lganda, infarkt miokarda va tomir venalarinmg varikoz kengayishida hosil bo'ladi. Tomirning murakkab patologik qaysiki insult, tromboemboliya (ajralgan trombni qon tashishi) o'pka arteriyasi va boshqa organ kasallari qonning yuqori yumshoqlanishi va reologik xossalarni buzilishidandir. Novosibirsk olimlari ko'rsatishicha topinambur yordamida tromb hosil bo'lishi qonda kamaygan, tomir devorlari harakteristikasi yaxshilangan. Agar qon yumshoqlanishi past bo'lsa, qon oqishi tez bo'lsa ularga topinambur kichik daqiqalarda (7-10 kun) va kichik dozalarda, ayrim dorivor dozalar bilan sohstirilganda 2 marta kamroq beriladi.

Kremniy miqdori kam pog'onada bo'lsa arteriya devorlari elastikligini yuqori qiladi va o'tkazuvchanligini kamaytiradi. Inulin, ichak-qorin traktidan o'tib xolesterin kristallarni ushlab oladi, qattiq lipoproteinlami ham ushlaydi, gipoglekemiyanı ozaytiradi.

Ichakda yopishib qolgan fruktoza zanjirlari tozalash funksiyasmi bajaradi. Topinambur tarkibida inulin va pektin moddalarni ko'p tutgani, ularning kompleks hosil qilishga asoslanib yomon ekologiyaning ta'sirini yo'qotadi, organizmdan og'ir metallar, radionukleid va pestisidlarni chiqarib yuboradi.

Miokard holatda selen darajasi katta ahamiyatga ega.

Yurak faolivatida topinambur seleni oziq-ovqatdan ajratib unga yordam beradi.

Hisoblarga qaraganda dunyoda odam hayotining davomiyligining o'rtachasi onkologik kasallar hisobida 2,5 yoshga kamayar ekan, boshqa kasallardan ham (yurak-tomirdan boshqa) ya'ni 2,5 yiliga yurak-tomiri kasalidan esa – 17,5 yosh kamayar ekan. Agar odamdagi hamma kasallarni yo'qotganimizda rakni qo'shganimizda ham o'rtacha hayotga 5 yil qo'shilar ekan, yurak - tomir kasalning o'zi 17,5 yosh qo'shar ekan. Ya'ni uch yarim marta katta.

Tasdiqlanganki yurak-tomir kasallari va keng tarqalgani ateroskleroz, yurak ishemik kasali va infarkt miokard asosan hayot tizimiga bog'liq ya'ni odamning o'zi bunga sababchi. Bunga ta'sir qilish yo'llarini miqdorlab o'lchash qiyin, masalan infeksiya kasallarga, o'xshab unda kasallanishning 80% kasal chaqiruvchilarga, 20% esa sharoitga bog'liqdir. Shu sababli yurak kasallari hosil bo'lishi "faktor riska" ya'ni hayot muammolari bilan bog'liq qanchalik ehtiros, sharoit og'ir bo'lsa shuncha kasallik ko'payadi. Bu holatlarni arifmetik hisoblash og'ir va bu yerda murakkab qonuniyatlar mavjud.

Yurak ishemik kasal keltiruvchilar quydagilar:

1. Giperlipidenuya (lipid-yog') qonda yog'ning ko'payishi bu qonda umumiy xolestrin va uning asosiy lipoproteidlar (xolesterning oqsil, protein komplekslarini) aniqlash orqali bilinadi. Bunday ko'rsatkichlardan qarshi kichik zichlikli lipoproteidlar ham aniqlanadi.
2. Arterial bosimning oshishi (arterial gipertoniya)
3. Chekish
4. Semizlik
5. Kam jismoniy harakat bu semizlikka keltiradi
6. Qoning ivishi buzilishi tromblar hosil bo'lishi (qon yig'ilmasi qotishi, tomirlar bekilishi)
7. Nasl asorati yoki bunga moyillik (genetik faktor) – ota-ona va qondosh, qarindoshlarda yurak-tomir kasallari bo'lishi
8. Tez-tez va uzoq kritik va psixo-ematsional yuklamalar (stresslar)
9. Giperglikemiya - qonda glukoza ko'payishi, ayniqsa qand diabetida

10.Yomon atrof muhit (ekalogik faktor) havo, suv, ovqatda zararli moddalar bilan ifloslanishi

Demak, 10 noma'qul sharoitlar mavjud. Shularni qarashni o'zi hamma narsa o'zimizga tarqalishini ko'rsatadi (ya'ni ovqatlanish, hayot tartibi) hammasi subyektivdir. Faqat ikkitasi ob'yektivdir. Bu birinchidan nasi moyilligi va ikkinchisi ekalogiya. Lekin bular fatal sharoit emas. Yer nok yurak-tomir kasallaridagi o'rniga etibor beraylik. Birinchi ma'lumotlar Avisenna (X asr) ishlarida yurak kasallari, semirish qarish diabetidagi inulin tutgan o'simliklarni qo'llashdan bilishimiz mumkin. Yuqoridagi kasallik sababini ko'rganimizga 3,5,7 tashqari qolgan yettitasida yer nok qo'llab foyda olishimiz mumkin.

Yer nok va immunitet. Yer nok spetsifik va nospetsifik immunitet mexanizmlariga ta'sir qiladi.

Birinchidan yer nok vilochkovaya bezining regulirlaydigan ta'siriga o'xshab ta'sir qiladi. Novosibirsk olimlari odam va hayvonlarda immunitet bo'lganda preparat qo'llanilishi hujayra va humoral immunitet ko'rsatkichlari yaxshilanganligi ko'rsatgan qondagi umumiy limfositlar miqdori qonda qaytarilgan va immukomponent hujayra sifatleri orasida muvozanat saqlangan.

Ikkinchidan yer nokning unikal kompleks xossalari (uglevodlarni normallashtirishi, yog', energetik almashinish, oqsil sintezi aktivlanishi, qon ta'minlanishini yaxshilash, gepatoprotektor effekti, aniq regenerativ ta'siri) immunitetning spetsifik bo'lmagan komponentlariga kuchli ta'sir qiladi.

Yer nok immunitet sistemasiga kuchli ta'siri uning ko'pchilik kasallarda dorivor ovqat komponenti sifatida qo'llanilganidir. Endokrin, yurak - tomir, ovqat hazm tizimi. Jigar bundan tashqari quyidagi kasallarda ham yer nok faolligi ham aniqlangan: sil kasali, buyrak patologiyasi (glomerulonefrit piyelonefrit) siydik tosh kasallari (urat toshlar). Anemiyada (uni qon almashtirilganda va temir manbasi sifatida qo'llanilgan ginekalogik sifatida shamollash kasalliklar og'ir metallar bilan kalsiy, zaharlanganda (Pb, Zn, Co, Ni) va radionuklidlar bilan (stronsiy -90, seziiy- 137): tez-tez O'RVI, grip, katta yoshlar va bolalar anginasida,

opuxolga qarshi kasalliklariga, jarroxlik va kuygan kasalliklarda kuchli yara tuzatuvchi va antibakterial mahsulot giperuzikmiyada (siydik kislata qonda ko‘payganida. Bu podagra, siydik tosh kasalliklarida uchraydi va yurak-tomir-endokrin. Ovqat hazm bo‘lishi nafas olish sistemasida dekompensaziya bosqichida foydalidir [1,14,15].

1.4. Topinamburning ozuqaviy qimmati

Topinambur tuganaklari tarkibida selluloza miqdori juda kam, ammo mikroelementlarga va bioaktiv moddalarga juda boy (masalan, inulin). U yurak qon-tomir, tayanch-harakatlanish va ayniqsa, qandli diabet kasalligiga chalingan bemorlar uchun tabiiy dori vositasidir. Shu nuqtai-nazardan qaraganda topinambur ekologik jihatdan sof dorivor o‘simliklardan biri ekanligi bilan ham ahamiyatli.

2-jadval

Topinambur industriyasi klasteri

O‘zbekistonda topinambur industriyasi klasteri 5 ta komponentdan iborat	
1	Oziq-ovqat sanoati
2	Farmasevtika
3	Selluloza-qog‘oz
4	Spirt va bioyoqilg‘i
5	Qishloq xo‘jaligi va agrobiznes

Uning ko‘k massasi, tuganagi hamda ulardan tayyorlangan maydalangan un, tuganak va ko‘k massa birga senajlangan ozuqa chorva mollari uchun to‘yimli vitamin va minerallarga boy oziq hisoblanadi.

Bundan tashqari, topinambur xom ashyosiga respublikamizning farmatsevtika, oziq-ovqat, selluloza-qog‘oz sanoatlari talabi doimiy o‘sib bormoqda. Aholining kundalik iste’molida topinamburning oziq-ovqatlarda, turli xil vitaminli salatlar tayyorlashda ishlatilishi hamda qandli diabet bilan og‘rigan bemorlar uchun parhez taomlar, sharbatlar, topinambur uni, kofe ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilmoqda [31,34].

Topinambur tugunagi tarkibida 69,1 %-suv, 1,7 %- azotli moddalar, 1,7 % kletchatka, 26,38 % azotsiz moddalar, 1,18 % kul moddasi bor. Batat tarkibidagi azotsiz ekstraktiv moddalarning asosiy qismini kraxmal tashkil etib, uning miqdori 14,3-25,6 %, qand esa monosaxarid va saxaroza ko‘rinishida bo‘lib, u 1,44-6,12 % dir [14,15]. Topinambur chorva mollariga yangiligicha, siloslangan va pishirilgan holda beriladi. Ko‘katining tarkibida 2,1 % oqsil, 9,5 % azotsiz moddalar, 0,8 % moy, pichanida 12,5 % oqsil, 55,77 % azotsiz moddalar va 4,9 % moy bo‘ladi.

Har 100 kg topinambur tugunagidan 9-10 kg fruktoza va 1-8 litr spirt olinadi. Undan spirt ishlab chiqarish kam energiya talab qiladi va quyidagi spirtlar: izopropil (propanol 2), izobutanol (butanol 2), izoamil spirt olinadi. 10 ga bug‘doydan olish mumkin bo‘lgan spirtni topinamburning 1 ga tugunagidan olish mumkin. Tejalgan g‘alla oziq-ovqat sanoatida xalq ehtiyojini qondirish uchun sarflanishi mumkin. Oxirgi vaqtlarda oziq ovqat sanoatida yer nok mahsulotlari xokasi, sirop, pyure va pastasi qo‘llanilmoqda, ular un va konditer mahsulotlarining biologik qimmatini oshiradi [7].

Yer nok pyure, pasta, un konsentratlar, siroplar, xokalar esa nonga, pechenyega, kekslarga, bulkalarga, makaronlarga qo‘shiladi.

Yer nok ildizmevasidan quyi molekulyar oqsillar va oz miqdorda yog‘ (<1%) saqlagan un olinadi, ularning asosiy massasidan pasta olishda yoki non bulochka mahsulotlarida qo‘llaniladi.

Non, pecheniye va pryankalar pishirish texnologiyasida yer nok uni sirop va pyurega 20 %, pastula 10 % gacha, xoka 5-10 % un massasiga nisbatan qo‘shiladi.

Yer nok mahsulotlari xamiriga qo‘shilganda uning havoligini tez o‘sishi va qolip shaklini saqlaydi, mahsulotlarga shirin ta‘m va kam koloriyalik beradi. T.B.Ziganova va D.A.Guseva (1998) takliflari bo‘yicha unga 1-3 % yer nok non pishirilganda horn va quruq kleykovina, non g‘ovakligini oshiradi, non o‘rtasi reologik xossasini yaxshilaydi. Birdan glikemik tayyor non indeksini kamaytiradi, bu qand diabeti va semizlikli kasallariga muhimdir.

Navosibirskda “solnishka” nonning o‘ziga xos sorti taklif etilgan, unda un, bug‘doy kepagi, droja, tuz, yog‘ va suvdan tashqari yer nok ham bordir.

Yangi patentlardan bifida non bulochka va unli konditer mahsulotlar tayyorlash yer nokni bug‘laydilar. Bu issiq ta’sirdagi mahsulotlardan pyure tayyorlanib u un bilan xamir hosil bo‘lguncha aralashtiriladi. Tayyor xamir oddiy uslublarda nonga, non bulochka mahsulotlariga, izza biskivit, makaron mahsulotlarga va h.z. Bu usul bilan olingan xamir, yer nok unidan olingan xamirdan yaxshidir.

Yer nokdan olingan pyure konservirlangan (masalan, muzlatilgan yoki quritilgan) individual yoki non uni kombinatsivada aralashtirilgan. Yer nok fruktoza va inulin yuqori tarkibida bo‘lgani insulinni bo‘lishini talab qilmaydi. Insulin qand diabeti bilan kasallanganlarga beriladi

Yer nok qo‘shib tayyorlangan past kaloriyalari lapsha tayyorlash ma’lum Yer nok va qattiq bug‘doy unlari har xil nisbatda aralashtiriladi. Un tarkibida yer nok uni 25 % bo‘lsa lapsha yuqori sifatli bo‘ladi va qattiq bug‘doy uni bilan tayyorlangandagi lapshadan qolishmaydi. Unga algenat natriy qo‘shilganda va 30 % yer nok uni bo‘lganda yengil va yaxshi kulinar xususiyatli lapsha olinadi va u qattiq bug‘doydan olingan lapshadan farq qilmaydi.

Yer nok bo‘lgan undan tayyorlangan xamir yuqori bog‘lanuvchi va elastik xususiyati va past qattiqligi va yopishqoqligi hisoblanadi. Qattiq bug‘doy unidan tayyorlangan xamirga qaraganda. Almat natriy qo‘shilganda yopishqoqlik va xamir xossalari yer nokli un kukuni hisobida bog‘lovchiligi oshgan. Bunda lapshada yopishqoqlik bog‘lanish xususiyati yer nok kukuni unda ko‘payishi hisobida bo‘lgan. Yer nok unidan tayyorlangan lapshada hid, ta’m, rangi va holati katta o‘zgarmagan.

“Shirin Topinambur” makaronlari tarkibida 10 % yer nok kukuni qo‘shilgan. Bundan tashqari sotuvda “Moskovskiy” bug‘doy va topinamburli, “Doktorskiy nonlar”, “Zdorovo”, “Bug‘doy kepagi xrustyashi” degan kreket yer nok asosida chiqarilgan hamda topinamburli konfetlar yer nok asosida chiqarilmoqda.

Yer nok ildiz mevasi konserva sanoat qo‘llanilishi mumkin.

Konserva zavodlari to'xtovsiz ishlashi uchun sabzavot va mevalar pishish vaqtiga to'g'ri moslanishi kerak. Shu sababli yangi bahorda va kech kuzda yetiladigan sortlar hisobida zavodni to'la kuchda foydalanish mumkin.

Yer nok ildiz mevasi Shimoliy Kavkaz, Ukrainada 15-20 oktabrlarda, Rossiya markaziy qora yerlarida 1-5 oktyabrda to'la yetiladi. Lekin ildiz mevalar noyabr, dekabrda yiriklashaveradi. Mana shunday holat konserva zavodlarida yana 2-2,5 oy ishlanishini cho'zish mumkin.

Sanoatda qo'llanilgan mahsulot barqaror muzlab qolgan suvuq kunlarda yerdan to'g'ridan to'g'ri kavlab olish mumkin. Yerdan qishlagach qolgan ildiz mevalar yangi bahor vaqtida sanoatni 1-1,5 % ishlanishi ko'paytiradi. Buning uchun maxsus saqlash binolari qurilmaydi, chunki u yer ostida L ng muhim bu yer nok ildiz mevasining muzlashga chidamliligi. Qishlab sovuqda muzlasa ildiz mevalar bahorda eriy boshlaganda o'zining ozuqa yoki texnik xossalarini hayot davom etishi ko'payish hususiyatini yo'qotmaydi.

3-jadval

O'zbekiston sharoitida topinamburning iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari

Navi	Tuganak meva			Poya (qurigan)			Umumiy daromad (mln. so'm)
	Hosildorlik (t/Ga)	Narxi (t/mln. so'm)	Daromad (mln. so'm)	Hosildorlik (t/Ga)	Narxi (t/mln. so'm)	Daromad (mln. so'm)	
Mo'jiza	40-50	0,5	20-25	10-20	0,2	2-4,0	22-29
Fayz-baraka	35-40	0,5	17,5-20	10-18	0,2	2-3,6	19,5-23,6
Qiyosiy tahlil							
Bug'doy	6	0,4	2,4	3,2	0,16	0,5	2,9

Konserva zavodlarida ommaviy konserva tayyorlashda quyidagi mahsulotlar ahamiyatli: tomat quyilgan yer nokli ikra, tomat quyilgan savzi va yer nokli ikra, mevalar va yer nokli povidlo, yer nokli pyure.

Sabzavotli yer nok asosida salatlar "Krasnodarskiy" (bunda lavlagi, savzi, ko'katlar) "Angelina" olma va sabzi qo'shiladi, "Vessenniv" to'g'ralgan karam,

ko'k no'xot muzlatilgan ko'katlar qo'shilgan. Hammalariga yer nok 40-50 % qo'shilgandir. Hozirgi bolalar uchun konservalar va boshqa yangi turlar paydo bo'lmoqda [23,38].

1.5. Topinambur yetishtirishning agrotexnikasi

Topinamburning agrotexnikasi oddiy bo'lib, kartoshkaning agrotexnikasi bilan o'xshash. Topinambur yetishtirish alohida e'tibor talab qilmaydi, qishga chidamli. Rossiyaning janubiy va o'rta kengliklaridan to Sankt-Peterburgning kengliklarigacha o'sadi. Markaziy Rossiyada qattiq qish sharoitida halok bo'lishi mumkin, xattoki, nisbatan mo'tadil iqlimda ham (masalan: Pskovs viloyatida ham Tataristonning shimoliy rayonlarida) barqaror o'sadi. Topinambur va uning gibridlari qisqa-qisqa kun o'simligi. Yorug'sevar, qisqa qurg'oqchilikka chidamli va o'ta chidamli ekin hisoblanadi. O'ta sho'r va yumshoq (mayin) bo'lmagan har qanday tuproqda yetishtirish mumkin. Lekin eng yaxshisi yengil qumoq tuproqlar, ekin uchun chuqur xaydalgan, yaxshi ishlov berilgan yumshoq yerga ekilish kerak. O'simlik chirindili va mineral o'g'itli tuproqda yaxshi hosil beradi. U asosiy ildizdan ko'payadi. Rossiyaning o'rta va shimoliy kengliklarida yetishtirilmaydi. Agar urug' bahorda ekilsa 6-12 sm chuqurlikda (kuzda 10-12 sm) Qator oralig'i 60-70 sm va 40-50 sm ekiladi. Maxsus ajratilgan uchastkalarga ekiladi. Agar ekiladigan yer nam bo'lsa yoki suv bosgan bo'lsa oldindan shudgorlanib yetilgach ekish tavsiya etiladi.

Ekin unib chiqqunga qadar va unib chiqqandan so'ng qator oralari yumshatiladi. Keyin kultuvatsiya qilinadi. Agar yetarli yumshoq joy bo'lsa, chopiq qilish mumkin. Urug'dan ko'p o'simta unib chiqsa ortiqchasini olib tashlanadi va boshqa joyga olish orqali qator oralari tekislanadi. Tekislangan qatorlarga ishlov, ozuqa beriladi.

Almashlab ekish tavsiya qilinmaydi. Bitta joyda ekin 30-40 yil va xatto undan ham ko'p yetishtirish mumkin. (mineral ozuqlar bilan oziqlansa) Topinamburning zararkunandalari kam uchraydi va ular yetkazadigan zarar

unchalik ahamiyatga ega emas. Tuganakning oʻrtacha hosili Gaiga 40-50 t ni tashkil etadi. Poyasi Gaiga 30 t ni beradi. Kuzda yigʻishtirilgan hosilni saqlash juda qiyin Ehtiyojga qarab kavlab olinadi. Shuningdek u yer ostida yaxshi saqlanadi. Qorli qish kunlarida - 40 °C ayoza chidamli (kovlanmagan holatda).

4-javdal

**Andijon viloyati iqlim sharoitida topinambur navlarining
agrotexnikasi**

№	Agrotexnik tadbir nomi		Navning nomi	
			Fayz-baraka	Moʻjiza
1	Ekilgan joy		Asaka tumani	Ulugʻnor tumani
2	Umumiy maydon, ga		4	6
3	Ekilgan urugʻ miqdori, ga/t		2,5	2,5
4	Ekilgan kun		13.04	15.04
5	Unib chiqqan kun		19.04	20.04
6	Sugʻorish	1-sugʻorish	21.04	25.04
		2-sugʻorish	01.06	05.06
		3-sugʻorish	16.06	20.06
		4-sugʻorish	07.07	12.07
		5-sugʻorish	22.07	27.07
		6-sugʻorish	07.08	12.08
		7-sugʻorish	27.08	02.09
		8-sugʻorish	17.09	21.09
7	Kultuvatsiya	1-kultivatsiya	12.05	13.05
		2-kultivatsiya	10.06	10.06
		3-kultivatsiya	24.06	25.06
8	Oʻgʻitlash		02.07	03.07
9	Oʻsimlik poyasini yigʻib olish		25.10	25.10
10	Oʻsimlik tuganagini yigʻib olish		01.11	05.11
11	Hosildorlik, ga/t		35-40	40-45
12	Biomassa miqdori, ga/t		9,4	9,4
Fenologik kuzatuvlar				
1	Ekilgan kun		13.04	15.04
2	Unib chiqqan kun		19.04	20.04
3	Gullash vaqti		28.08	30.08
4	Mevalash vaqti		15.07	17.07
5	Tuganakning yetilish		10.10	10.10

Qattiq sovuq tushishidan oldin poyasi qirqiladi. Lekin butunlay emas, ya'ni, yer ustki qismi biroz qoldiriladi. Chunki tuganakka shu orqali oziq moddalar o'tib turadi. Kuzgi qazishdan ko'ra bahorgisi afzalroqdir. Shuningdek oziq moddalari ularda to'liq saqlanadi.

Bugungi kunda Respublikamizda Topinambur o'simligini ekib sanoat miqyosida ishlab chiqarishga joriy etish bo'yicha keng miqyosda ishlar olib borilmoqda. 2013 yil Respublika bo'yicha jami 70 Ga, jumladan 10 Gai Andijon davlat universiteti qoshidagi "Eksperimental biologiya va ekologiya" laboratoriyasiga qarashli tajriba uchastkasiga Asaka tumani (4 Ga) va Ulug'nor tumani (6 Ga) maydonga ekildi. Asaka tumaniga "Fayz-baraka" navi, Ulug'nor tumaniga "Mo'jiza" navi ekildi. Ekilgandan so'ng 5-6-kunlari nihollar tuproqning yuqori qismiga chiqa boshladi va 28-30-kunlari o'simlikga birinchi suv berildi. 8-10-kunlari begona o'tlardan tozalash va o'simlik tagini yumshatish maqsadida chopiq qilindi. O'simlik 24 kunlik o'simlik bo'yi 7-21 sm ga yetdi. Tajriba bir oylik bo'lganida o'simlik oralari kultivatsiya qilindi. Fenologik kuzatuvlarning 46-kuni o'simlik o'rtacha bo'yi 80-85 sm ga yetganligi aniqlandi. Shu kuni topinambur yagona qilindi va yon shoxlari olib tashlandi. 47-kuni o'simlik holati o'rganilib tuganaklar hosil bo'lishi boshlanganligi aniqlandi. 48-kuni o'simlik oralari egatlari ochilib sug'orishga tayyorlandi. 50-53 kunlik bo'lganda o'simlik sug'orildi. 60 kunlik bo'lganda o'simlik oralari kultivatsiya qilinib yumshatildi. Tajribaning 65-kuni o'simlik bo'yi o'lchanganda 130-150 sm ni tashkil qildi. 66-70-kunlari o'simlik 3-marta sug'orildi. 84-85-kunlari o'simlik oralari kultivatsiya qilinib yumshatildi. 88-90 kunlik topinambur o'simligi 40 x 40 x 20 sxemada ammosfos x kaliy x selitra aralashmasi holatida Gaiga 100 kg miqdorida mineral o'g'it solindi va egatlar ochildi. O'simlik bo'yi 2,5 – 3 metr, tuganaklar og'irligi 20 – 30 gni tashkil qildi.

137-145 va 157 kunlari o'simlikda sug'orish ishlari olib borildi. 138-140 kunlik o'simliklar gulladi.

2014 yilda xam Ulug'nor tumanida tajriba uchun ajratilgan 10 Ga maydonga topinambur o'simligining "Fayz-baraka" va "Mo'jiza" navlari tugunaklari 12.04-

18.04.2014 y. kunlari 30x90 sm o'lchamdagi egatlarga bir qator qilib ekildi. Nish urishni boshlagan tugunaklarga 0,3-0,5.2014y kunlari birinchi sug'orish ishlari olib borildi. Bu sug'orish nish urayotgan o'simlikni o'zini tutib olishi uchun imkon yaratadi. 10-13.05.2014y kunlari tugunaklardan ikkita urug'pallabarg unib chiqa boshladi.

O'simlik unib chiqqandan so'ng barcha agrotexnika ishlari o'z vaqtida olib borildi. Jumladan sug'orish, kultivatsiya ishlari bajarildi. 2013 yilgi maydonga qayta ekilganligi sababli 2014 yili yagana ishlari ham olib borildi. Bunga sabab o'tgan yilgi tuganaklarni qolib ketganlaridan ham yangi nihollar unib chiqa boshlagan. Agar olib tashlanmasa qalinligi hisobiga ozuqa yetishmaligiga sabab bo'ladi. Natijada yashil massasi va tuganaklari maydalashishiga olib keladi. Bu xol hosildorligini kamaytiradi, bundan tashqari sug'orish va kultivatsiya ishlarini qiyinlashtiradi.

Oktabr oyi oxirida o'simlikning yuqori poya qismi yig'ishtirib olindi. Tuganaklarni terib olish ishlari noyabr oyida boshlandi va hosilning bir qismi terib olindi. Terib olingan tuganaklarning bir qismi qayta ekildi. Asosiy qismi Andijon viloyati Baliqchi tumani Chinobod qishlog'ida joylashgan konserva zavodiga konsentrat tayyorlash uchun topshirildi. Qolgan qismini o'rmon xo'jaliklariga ekish uchun topshirildi.

5-jadval

Topinambur nav na'munalarining hosildorlik ko'rsatkichlari

T/r	Navlar	2013 yili		2014 yili	
		Ko'k massa hosildorligi, t/Ga	Tuganak hosildorligi, t/Ga	Ko'k massa hosildorligi, t/Ga	Tuganak hosili, t/Ga
1	Fayz- baraka	92,0	35,4	93,2	40,6
2	Mo'jiza	94,0	40,7	95,6	45,2

Jadvaldan ko'rinib turganidek 2013 yilgi "Fayz-baraka" navining yashil masasi 92 t/Ga "Mo'jiza" navi 94 t/Ga, tuganaklar hosildorligi "Fayz-baraka" 35,4 t/Ga "Mo'jiza" navi esa 45,2/ga o'zgarganligini ko'rish mumkin. Bu esa 2014 yili

o'tgan yilgi tajribalarga tayangan holda ish olib borilganligini va barcha agrotexnik tadbirlarni o'z vaqtida bajarilganligini ko'rsatadi.

I bob bo'yicha xulosalar

1. Mamlakatimiz bioxilma-xilligi o'simlik turlariga nihoyatda boy. Ular nafaqat biologik boylik, balki sanoatda, dorishunoslikda va xo'jalik sohalarining boshqa tarmoqlarida ham keng qo'llaniladi. Ana shunday o'simliklardan biri topinamburdir (*Helianthus tuberosus* L.).
2. Topinambur ekinini mahalliy sharoitida ekish sxemalari, to'p qalinligi va urug'lik tuganaklar yirikligiga, o'simlikning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga fotosintez jarayoni ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar katta nazariy hamda amaliy ahamiyatga ega ekanligi o'rganildi.
3. Andijon davlat universiteti qoshidagi "Eksperimental biologiya va ekologiya" laboratoriyasiga qarashli Asaka tumanidagi 4 g va Ulug'nor tumanidagi 6 g tajriba maydonlariga 2013-17 yillarda elilgan "Fayz-baraka" va "Mo'jiza" navlari olindi. Tadqiqot predmeti sifatida ayni navlarda sodir bo'ladigan fotosintetik jarayonlar belgilab olindi.
4. Topinambur deyarli tuganaklardan, ya'ni vegetativ yo'l bilan ko'payadi. Tuganagining o'rtacha o'g'irligi 10-90 g (yaxshi agrotexnikada 500 g gacha bo'lishi mumkin) ni tashkil etadi. Tuganakning o'rtacha hosili g ga 40-50 t ni tashkil etadi. Poyasi giga 30 t ni beradi. Kuzda yig'ishtirilgan hosilni saqlash juda qiyin Ehtiyojga qarab kavlab olinadi. Shuningdek u yer ostida yaxshi saqlanadi. Qorli qish kunlarida -40°C ayozga chidamli (kovlanmagan holatda). Qattiq sovuq tushishidan oldin poyasi qirqiladi. Lekin butunlay emas, ya'ni, yer ustki qismi biroz qoldiriladi. Chunki tuganakka shu orqali oziq moddalar o'tib turadi. Kuzgi qazishdan ko'ra bahorgisi afzalroqdir. Shuningdek oziq moddalari ularda to'liq saqlanadi.

II BOB. TOPINAMBUR O‘SIMLIGINING O‘SISH VA RIVOJLANISH FIZIOLOGIYASI

2.1. Topinambur o‘simligining “Fayz-baraka” va “Mo‘jiza” navlarining bioekologik xususiyatlari

O‘zbekistonda topinambur o‘simligi 1950 yillardan buyon o‘rganilib, bu borada mamlakatimiz olimlari tomonidan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. O‘zbekistan O‘simlikshunoslik ilmiy tadqiqot institutida jahon genofondidan qimmatli xo‘jalik belgilari bo‘yicha ajratib olingan birlamchi manbaalar asosida serhosil, shifobaxsh “Fayz-baraka” (2006 yil) va “Mo‘jiza” (2011 yil) navlari yaratilib, mamlakatimiz hududida ekish uchun tavsiya etilgan va qishlok xo‘jalik ekinlari davlat reestriga kiritilgan.

Shuning uchun ushbu navlar Respublikamizda ekilib, sanoat miqyosida ishlab chiqarishga joriy etish ustida keng doiradagi ishlar olib borilmoqda. Jumladan, 2013 yil Respublika bo‘yicha jami 70 ga maydonga, Andijon viloyati iqlim-sharoitida esa 10 ga yerga ushbu navlar ekib o‘rganildi.

6-jadval

2012-2014 yillarda tajriba-sinov maydonlarida topinambur hosildorligi

	Viloyatlar	Hosildorlik t /Ga
1	Andijon-Ulug‘nor tumani	40-50
2	Namangan-To‘raqo‘rg‘on va Chortoq tumanlari	40-50
3	Toshkent-Qibray tumani	35-40
4	Qashqadaryo-Qarshi tumani	25-35
5	Qoraqalpog‘iston Respublikasi-Nukus, Kegeyli tumanlari	25-50

2013 yilning 13-15 aprel kunlarida Andijon davlat universiteti qoshidagi “Eksperimental biologiya va ekologiya” laboratoriyasiga qarashli bo‘lgan ikkita tajriba maydonlari: Asaka tumanida 4 ga yeriga “Fayz-baraka” navi, Ulug‘nor tumanida 6 ga yerga “Mo‘jiza” navlari ekildi.

Dala unuvchanlik va o‘simliklarning hosilini yetishtirishgacha saqlanishi. Topinambur o‘simligining tanlangan nav namunalarini bir o‘simtali vazni 15-20 g

tuganaklar ekilgan da dala unuvchanligi 98-99 % bo'lib, hosil yetishtirishgacha saqlangan o'simliklar soni 97-98 % bo'lishi qayd etildi. Chunki sho'r va tuzli tuproqlarda tuganaklar unib chiqmadi. Nihol ikki urug'pallalilar sinfiga mansub bo'lgani uchun yerning ustki qismiga ikkita urug'palla barg bilan unib chiqdi. Unib chiqish da 1 m² da hosil bo'lgan poyalar soni 2,6-4,3 donagacha bo'lsa, hosilni yig'ishtirish paytida esa 5,0-6,6 donagacha oshdi yoki poya soni unib chiqqan davrdagiga nisbatan 123-220 % gacha ortganligi kuzatildi.

Vazni 35-40 g 2 o'simtali urug'lik tuganaklar ekilganda unuvchanlik 99-100 % ni tashkil etib, hosil yetishtirish oldidan 93-95 % gacha to'p soni saqlanganligi, poya soni ko'paygani ma'lum bo'ldi. Ekish sxemasi bo'yicha yuqori ko'rsatgichlar 90x30 sxemada qayd etildi.

Ekish sxemasi va to'p qalinligini topinamburning o'suv davri hamda rivojlanish fazalari davomiyligiga ta'siri. Fenologik kuzatishlarning ko'rsatishicha, topinambur "Fayz-baraka" va "Mo'jiza" navilari 15-20 g bir o'simtali urug'lik tuganaklari ekilgan da barcha ekish sxemalarida unib chiqish 6-7 kunni tashkil qildi. Unib chiqqan yosh nihollarning barglari oddiy, qisqa barg bandida qarama-qarshi joylashgan. Tuzilishi keng nashtarsimon, chetlari mayda tishli, panjasimon tomirlangan, orqa tomoni va poyasi mayin tuklar bilan qoplangan, kungaboqar poyasini eslatadi.

21.04.2013- 25.04.2013 yil kunlari o'simlikka birinchi sug'orish ishlari olib borildi. Birinchi suv urug'palladagi qolgan zaxira oziqni eritib niholni o'sishi uchun kerakli energiyani yaratib beradi. Bu energiya hisobiga niholning boshlang'ich poyada haqiqiy barglar o'sadi.

07.05.2013y kungi hisobga ko'ra topinambur o'simligi 17-21 smga yetdi. Kuniga 7-9 mm dan o'sadi. 18-19.05.2013 yil kunlari o'simligimizni bo'y 50-55 smga yetdi. Bu normal sharoitga nisbatan yaxshi natija hisoblanadi. Ekilgan kundan boshlab 31-33 kunda tuproqning yuqorisiga chiqishi o'simlik uchun 50-55 sm normal natija hisoblanadi. Shonalash 117-122 kun, shonalash - gullash 26-30 kun, gullash - pishish davri davomiyligi 36-37 kun bo'lib, jami vegetatsiya davri 179-189 kun ekanligi qayd qilindi.

Tuganaklar vazni 35-40 g, ikki o'simtali holda, turli to'p qalinliklarida ekilgan variantlarda ekishdan unib chiqishgacha 27 kun, unib chiqishidan shonalashgacha 119-122 kun, shonalashdan gullashgacha 26-30 kun, gullashdan pishishgacha 36-37 kunni tashkil qilib, vegetatsiya davri davomiyligi 182-189 kun bo'ldi.

Topinambur o'simligining o'sish dinamikasi. "Fayz-baraka" va "Mo'jiza" nav namunasi tuganak vazni 15-20 g, bir o'simtali qilib, ekilgan da 7 maygacha o'simlik bo'yi 17-21 sm bo'lib, o'suv davri oxirida "Fayz-baraka" 425-430 sm "Mo'jiza" nav 430-440 sm gacha o'zgardi. 12-13 may kunlari o'simlik oralari kultivatsiya qilindi. 29 may kuni o'simlik o'rtacha bo'yi 80-85 sm ga yetdi. O'sha kuni topinambur yagana qilindi va yon shoxlari olib tashlandi. 30 may kuni o'simlik holati o'rganilib tuganaklar hosil bo'lishi boshlanganligi aniqlandi. 31 may kuni o'simlik oralari egatlari ochilib sug'orishga tayyorlandi. 1-5 iyun kunlari o'simlik sug'orildi. 10 iyun kuni o'simlik oralari kultivatsiya qilinib yumshatildi.

"Fayz-baraka" va "Mo'jiza" namunasida barglar soni unib chiqish fazasida 3 ta, shoxlanish fazasida 18,5-21,1 dona, savatchalar hosil bo'lish fazasida 47,1-60,7 dona, gullash fazasida 55,4-65,2 dona va pishish davrida 70,8 donani tashkil etdi. Barg satxi ekish bo'yicha bir to'p o'simlikda 8,0-8,6 ming/sm² ni tashkil etdi.

Mahsuldorlik ko'rsatkichlari. Vazni 15-20 g bir o'simtali tuganaklar ekilgan variantda 90x30 sm ekish bo'yicha o'simlik bo'yi 400-410 sm, poya soni 1,1-1,2 dona, barg soni 65,7-70,8 dona, yon shoxlar soni 9,0-12,1 dona va savatchalar soni esa 32,2-32,5 donani tashkil etdi. Vazni 35-40 g ikki o'simtali tuganaklar ekilgan variantda yuqori ko'rsatqich 90x30 sm, o'simlik bo'yi 420-430 sm, poya soni 2,0 dona, barg soni 89,0-96,9 dona, yon shox soni 17-22 dona va savatchalar soni 40,4-44,7 dona bo'ldi.

Bir o'simtali vazni 15-20 g tuganaklar ekilganda bir to'pda hosil o'rtacha 2000-2100 g, poya vazni 418 g quruq massani hosil qildi. 1 g dan 9.4 t ni jami 10 g maydondan 94 t quruq massa olindi. O'simlik poyasi kelgusida qog'oz ishlab chiqarish maqsadida foydalanish mumkin. Tuganaklar soni 12,1 donadan 15,0 donagacha, urtacha vazni esa 52,0 g dan 80,0 g gacha va urug'lik tuganak chiqimi

70,0 % dan 74,2 % gacha yetadi.

Hosildorlik. Topinambur nav namunalarining tuganak va yer ustki massasi vazni 15-20 g bir o'simtali urug'lik ekilgan da tuganak, yer ustki massasi hosili, ozuqa birligi chiqimida sezilarli o'zgarishlar kuzatildi. Tuganak hosildorligi gidan Yil oxirida o'simlik tuganaklari va poyasi yig'ishtirib olindi. O'simlik hosildorligi gidan o'rtacha 40 t ni tashkil qildi. Jami 10 Ga yerdan o'rtacha 400 t hosil olindi. Tuganaklar Andijon viloyati Baliqchi tumanidagi konserva zavodiga olib borildi va konsentrat holatiga keltirib Qo'qon spirt zavodiga jo'natildi.

Urug'lar ekib bo'lingandan so'ng barcha agrotexnik tadbirlar o'z vaqtida amalga oshirildi hamda fenologik kuzatuvlar olib borildi.

Gullash davrida dala yoniga 30 ta yashikda asalari uyalari qo'yilib. topinambur asali yig'ib olindi hamda asalning kimyoviy tarkibini o'rganish uchun Toshkent kimyo-texnologiya instituti mutaxassislariga berildi.

Yil oxirida o'simlik tuganaklari (kartoshkasi) "karchvalka" orqali, poyasi esa "Kir poltara" texnologiyasi bo'yicha yig'ishtirib olindi. O'simlik hosildorligi Ga dan o'rtacha 45-50 t, umumiy hosildorlik esa 10 Ga yerdan o'rtacha 400-450 t ni tashkil etdi. Tuganaklarning 40% ni Andijon viloyati Chinobod tumanidagi konserva zavodiga olib borildi va hozirda konsentrat holatiga keltirib saqlanmoqda.

O'simlikning ustki poya qismi texnika yordamida silos holatiga keltirildi. Biomassa bir to'p o'simlikda 418 gr ni tashkil qildi, 1 Gadan 9,4 t, jami 10 Ga maydondan o'rtacha 94 t poya yig'ishtirib olindi. O'simlik poyasi kelgusida qog'oz ishlab chiqarish maqsadida Ulug'nor va Asaka tumanining fermer xo'jaligi dala shiyponlarida zahira sifatida saqlanmoqda.

Bundan tashqari, Ulug'nor tumaniga ekilgan tajriba maydonlari atrofidagi topinambur o'simligi yonida "Marjon yeri" fermer xo'jaligining 40 ga va "Humo-96" fermer xo'jaligining 30 ga paxta maydonlariga zararkunanda hashoratlarning deyarli tushmaganligi va hosildorlikning 35-40 s.dan oshganligi kuzatildi. Bu holatning sababi, topinambur o'simligining poyasi, bargi va gulida shakar miqdorining ko'pligi hamda zararkunanda hashoratlarni o'ziga jalb qilish

xususiyati natijasida o'simlik atrofidagi boshqa madaniy o'simliklar, jumladan, g'oz o'simligiga umuman zararkunanda hashoratlar yaqinlashmasligi ma'lum bo'ldi. Hasharatlar topinambur o'simligining o'sish va rivojlanishiga salbiy ta'sir etmadi.

Tadqiqotning bu natijasi topinambur o'simligidan madaniy o'simliklarni zararkunanda hashoratlardan himoya qiluvchi tabiiy ixotazorlarni hosil qilishda foydalanish mumkinligini isbotlab berdi.

Tajriba maydonlaridagi yuqori darajadagi hosildorlik (6-jadval ma'lumotlari) ushbu introdutsent o'simlikning nafaqat O'zbekiston, balki Andijon viloyati iqlim-sharoitiga juda yaxshi moslashganligini hamda sho'rxok yerlarda ham muvoffaqiyatli akklimatizatsiya (iqlimlashganligi) bo'lganligidan dalolatdir.

2.2. Topinambur o'simligining o'sish va rivojlanish fazalari

O'zbekistonda topinamburning sistematikasi, biologiyasini o'rganish bo'yicha bir qator ilmiy tadqiqotlar bajarilgan. Ammo yangi va istiqbolli topinambur navlarining qimmatli xususiyatlari chuqur o'rganilmagan, yetishtirish agrotexnologiyalari asosiy elementlari-ekish sxemalari, urug'lik tuganak vaznlarining topinambur yer usti massasi, tuganak hosiliga ta'siri, mineral o'g'itlar me'yori va sug'orish soni, urug'lik tuganaklarni ekish oldi ishlash texnologiyasi, sho'rlangan tuproqlar sharoitida urug'lik tuganaklarni ekish chuqurligi, urug'lik tuganaklarni ekish chuqurligi, urug'lik tuganaklarni yetishtirish tizimi kompleks ravishda o'rganilmagan va ilmiy asoslangan energiya resurs tejamkor yetishtirish agrotexnologiyalari ishlab chiqilmagan.

Mahalliy sharoitida topinambur yetishtirishning agrotexnologiyalari tizimi (nav tanlash, ekish muddatlari, sxemalari va urug'lik tuganaklarni ekish oldi ishlash texnologiyasi, sug'orish soni va o'g'itlash me'yorlari, urug'lik tuganaklarini saqlash va boshqalar) ni ishlab chiqish va urug'chiligini tashkil etishni ilmiy asoslash va ishlab chiqarishga joriy etishni maqsad qilib oldik.

O'rganish ob'yektlari sifatida topinamburning "Fayz-baraka" va "Mo'jiza" navlarini ilmiy izlanishlarimizga namuna qilib oldik.

Tajribalar 4 qaytariqli qilib o'tkazildi. Har bir delyankaning uzunligi 15.5 metr, 4 qator bo'lib, 56 m² ni tashkil etib, bit qayriliqli variantlar maydoni 504 m² bo'lib 36 qatordan iborat Delyankalar 4 yarusda joylashtirilib, qatorning boshi va oxiridan 10 metrdan, yon tomonlaridan esa 4 qatordan himoya zonasi qoldiriladi.

Dala tajribalarini o'tkazish, ekish, fenologik kuzatishlar, biometrik o'lchovlar, ekish parvarishi, hosilni aniqlash respublika Qishloq va suv xo'jaligi vazirligining ko'rsatmasi (1991), Leningrad qishloq xo'jaligi institutining metodlari (1979), Butunrossiya o'simlikshunoslik ilmiy-tadqiqot institutining manbalari (1984; 1986), Butunrossiya kartoshka xo'jaligi ilmiy-tadqiqot institutining tavsiyalari (1967;1989), O'zbekiston o'simlikshunoslik ilmiy-tadqiqot institutining uslublari (1999), Qishloq xo'jalik ekinlarining yangi navlarini sinash bo'yicha Davlat nav sinash komissiyasining (1974), B.A.Dospexovning "Методика полевого опыта" (1985) singari manbalari, tavsiyalari, ko'rsatmalari, uslublari asosida olib borildi.

Tajribalar topinambur navlari ekilgan kundan bo'yi 2 metr bo'lguncha o'suv davri doimiy o'rganildi. Namunalar gullash orasida o'simlik bo'yi dastlabki material olish usuliga bo'g'liq ravishda 376-406 sm gacha o'zgardi, poya soni 31-38 dona, yon shox soni 24-44 dona, bir tupdagi savatchalar soni 32-33 dona va o'suv davri 156-162 kunni qayt etdi.

Topinambur navlarini vegetativ va generativ, ya'ni urug'idan o'stirib ijobiy belgilari bo'yicha tanlangan № 9 ko'chatlarda o'simlik bo'yi 405 sm., poya soni 3.8-3.5 dona, yon shox soni 31-44 dona, savatchalar soni 39-44 dona bo'lib, o'suv davri 171-172 kunni tashkil etdi. Navlar va kombinatsiyalar ichidan eng tezpishar navlarda "Mo'jiza" 160 kun, "Fayz-baraka" 165 kunni tashkil etadi.

Topinambur o'simligi uzoq o'suv davriga ega bo'lishi, uning erta bahordan kuzgacha o'sishi, rivojlanishi, barg, poya, tugunak hosil qilish dinamikasi navlardagi na'munalarda, kombinatsiyalarda bir yillik ekin sifatida ekilganda o'rganilmagan. O'simliklarda asosiy poyaning o'sish dinamikasi ekilgandan keyin

to'liq unib chiqqach, 20 apreldan to 1 oktabrgacha har 20 kunda o'lchab, aniqlab borildi.

Respublikamizda Davlat reestriga kiritilgan navlar yo'qligi (2002-2004 yil) tufayli genetika, seleksiya va urug'chilik kafedrasida to'plangan na'munalarda o'simliklar asosiy poyasining o'sish dinamikasi o'rganildi.

Tajribadan na'munalar ekilgan navlarni tuganagini unib chiqishi 28-fevraldan 2-3 mart kunlari ekilgan na'munalar ekilgandan to'liq unib chiqishgacha 18 - 21 kun davom etdi.

Topinambur navlarida 20 apreldan 1 oktyabrgacha o'rtacha sutkali o'sish dinamikasi kuniga 2,2-2,5 sm ga teng bo'lgani kuzatildi. O'simliklarda tez o'sish harakteri yozning birinchi yarimiga – 20 iyunga to'g'ri keldi. Yozning issiq kunlari - 10 iyuldan 30 iyulgacha vegetativ organlarning 60-65 sm o'sishi kuzatilib, o'rtacha 1 sutkaga 3,0-3,1 sm ga yetdi. O'simliklarda 20 avgustdan generativ fazaga gullashi boshlangach, o'sish sekinlashdi va 10 sentabrgacha muqobil o'sish davom etadi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra biz tajriba olib borgan topinambur navlari issiqqa bardoshli bo'lib, yozning issiq kunlari (o'rtacha sutkalik +27, +29°C) da ham vegetativ organlari sutkasiga 3,0-3,2 sm o'sishi kuzatildi. Bu davrda barg vazni 540-661 g bo'lib tugunakli deyarli shakllanmagan yoki stalonlar ko'rinishda mavjud edi. Faqat ayrim №9 №105 na'munalarida 140,6-150,3 g tugunak shakllangan. O'simliklarning na'munalarini 20 avgustda vegetativ organlarining rivojlanish fazasi eng yuqori 967 g dan "Fayz-baraka"da 901 g qayd etildi, tugunak hosili esa 197,2 g dan 297,4 g gacha o'zgarib, eng yuqori №9 da 297, №105 da 269, "Mo'jiza" navida esa 248,9 g kuzatildi.

Bir oydan keyingi kuzatishlar ya'ni 20 sentabrda o'rganilganda yer ustki qismi poya, barg hosili eng yuqori 4/36 da, 1086,3, "Mo'jiza" da 1027,3, "Fayz-baraka"da 1008,5 g, tugunak hosili "Mo'jiza" da 612,0, "Fayz-baraka"da 605,8 g, eng kam №105 na'munada 877,1 g poya, barg hosili 460,0 g tugunak hosili shakllangan. O'simliklarning hosil to'plashi 20 oktabrda o'rganilganda eng yuqori hosil shakllanganligi aniqlandi.

Eng yuqori yer ustki qismi “Mo‘jiza”da 975,9 g, “Fayz-baraka” navida 822,1, tugunak 4/36 da 1010 g, №9 da 997,9 g ni qayd etildi.

Topinambur na'munalarida yer ustki qismi eng yuqori 20 sentabrda 1024,3-1086,3 g, tug unak hosili eng yuqori 20 oktabrda 997,9-1010 g shakllanishi kuzatildi.

Demak, o‘rganilgan topinambur o‘simlik na'munalarida ko‘k massa, silos uchun o‘simliklarni sentabr oyining birinchi va ikkinchi o‘n kunliklarida yig‘ishtirish, tugunak oziq ovqat uchun oktabr oyining ikkinchi o‘n kunliklarida yig‘ishtirish maqsadga muvofiqdir.

Aholini parxez taomlar, chorvachilikning to‘yimli, sifatli ozuqa bilan ta'minlashda ser hosil, potensial hosildorligi yuqori yangi ekinlarni o‘rganish, ularning ozuqaviy qimmatini baholash, biologik xususiyatiga mos, yuqori va sifatli hosil yetishtirishni ta'minlaydigan ilmiy asoslangan yetishtirish texnologiyalarini ishlab chiqish qishloq xo‘jaligining muhim vazifalaridan biridir [12,15,19].

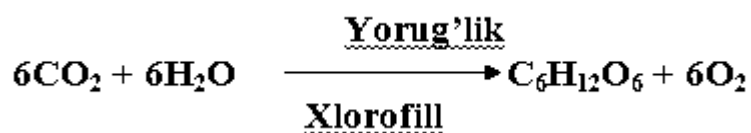
II bob bo'yicha xulosalar

1. Respublikamizda ekilib, sanoat miqyosida ishlab chiqarishga joriy etish ustida keng doiradagi ishlar olib borilmoqda. Jumladan, 2013 yil Respublika bo'yicha jami 70 ga maydonga, Andijon viloyati iqlim-sharoitida esa 10 ga yerga ushbu navlar ekib o'rganildi.
2. O'simliklarning jadal o'sishi 10 maydan 10 iyulgacha va 30 iyuldan 10 sentyabrgacha kuzatildi va shu davrda poyalar 60-75 sm yoki 1 kunda 3,0-3,5 sm o'sishi aniqlandi. Iyul oyida poyalarning o'sishi sekinlashib, kuniga 2,5-2,8 sm ga teng bo'ldi. Ekish sxemalarini 90x35 sm; 90x40 sm qilib, vazni 35-40 g ikki o'simtali tuganaklar ekilganda o'simlik bo'yi eng yuqori 355; 360 sm bo'lib, nazoratga nisbatan muvofiq holda 35-40 sm baland bo'lishi aniqlandi.
3. Topinamburning "Fayz-baraka" va "Mo'jiza" nav namunalarida eng yuqori hosildorlik vazni 35-40 g ikki o'simtali urug'lik tuganaklar 90x30 sm sxemada ekilganda kuzatildi va nav namunalariga muvofik holda tuganak hosili Ga dan 38,1; 40,0 t ni; yer ustki massasi 113,8; 98,7 t/Ga; ozuqa birligi chiqimi 38,7; 35,6 t/Ga bo'lishi aniqlandi.
4. Demak, o'rganilgan topinambur o'simlik na'munalarida ko'k massa, silos uchun o'simliklarni sentabr oyining birinchi va ikkinchi o'n kunliklarida yig'ishtirish, tuganak oziq ovqat uchun oktabr oyining ikkinchi o'n kunliklarida yig'ishtirish maqsadga muvofiqdir.

III BOB. TOPINAMBUR O‘SIMLIGINING TURLI RIVOJLANISH FAZALARIDA FOTOSINTEZ INTENSIVLIGINING O‘ZGARISHI

3.1. Fotosintez va unga ta’sir etuvchi omillar kompleksining ta’siri

Biosferada quyosh energiyasi hisobiga yashil o‘simliklarda eng oddiy anorganik birikmalardan glukoza va boshqa uglevodlar sintezlanishi – Yerdan hayotning davom etishini ta’minlaydigan eng muhim biosintetik jarayon boradi, u fotosintez deb ataladi. Fotosintez jarayonida geterotrof organizmlar uchun asosiy energiya manbai bo‘lgan, uglevodlar sintezi bilan bir qatorda odam va yuksak darajada rivojlangan boshqa organizmlar hayot uchun birinchi darajali ahamiyatga ega bo‘lgan kislorod ajraladi:



Fotosintez jarayonini o‘rganishda K.Y.E.Timiryazev, N.N.Terenin, T.N.Godnev, A.A.Krasnovskiy, A.A.Nichiporovich, V.Ye.Yevstigneyev, A.Bayyer, R.Vilshtetter Y.U.Van-Nil, Xill, D.Arnon, M.Kalvin va boshqalar katta hissa qo‘shganlar.

Yuksak o‘simliklarda fotosintez jarayonlari murakkab tuzilgan, uzunligi 3-10 mkm, diametri 0,5-2,0 mkm bo‘lgan hujayra organoidi xloroplastlarda boradi. Ularning tirik hujayradagi soni 50-200 tagacha yetishi mumkin. Xujayralardagi xlorofill shu xloroplastlarda to‘plangan.

Fotosintez ekologiyasi deganda, fotosintez mahsuldorligi tashqi sharoit omillarining ta’siriga bog‘liq ekanligi tushuniladi. Bu omillarning ta’siri va o‘simliklarning bu ta’sirlarga moslashuvi o‘simlikshunoslikda katta ahamiyatga ega. Chunki fotosintez jadalligi va mahsuldorligi shu munosabatlarga bog‘liq hisoblanadi [33,34].

Fotosintez jadalligi deb bir metr kvadrat yoki dm^2 barg yuzasi hisobiga bir soat davomida o'zlashtirilgan CO_2 yoki hosil bo'lgan organik modda miqdoriga aytiladi.

Fotosintezning sof mahsuldorligi deb bir kecha-kunduz davomida o'simlik quruq massasining barglari yuzasi hisobiga ortish nisbatiga aytiladi. Ko'pchilik o'simliklar uchun bu $5\text{--}12 \text{ g/m}^2$ ga teng.

Fotosintez eng muhim fiziologik jarayonlaridan biri bo'lib, o'simliklar tomonidan boshqariladi va ularning boshqa funksiyalariga ham ta'sir etadi. Shuning uchun ham bu jarayonga tashqi va ichki omillarning ta'sirini o'rganish katta ahamiyatga ega.

O'simliklarning ontogenezida ham fotosintez jadalligi o'zgaradi. Ko'pchilik o'simliklarda fotosintez jadalligi o'sishning boshlanishidan to shonalash-gullash fazasigacha ortib boradi va maksimal darajaga erishadi. Keyinchalik esa asta-sekin pasaya boradi. Bu asosan o'simliklarning modda almashinuvi jarayonining faolligi natijasidir.

Vegetatsiya davri qisqa bo'lgan efimer o'simliklari fotosintez jadalligining maksimal darajasi mart oyining oxiri — aprel oyining boshlariga, ya'ni meva tugishning boshlanish davriga to'g'ri keladi. Butasimon va daraxtsimon ko'p yillik o'simliklarning boshlanishidan oldin sodir bo'ladi. Kuzga tomon fotosintez jadalligi pasaya boradi.

O'simliklar yorug'likka munosabatiga ko'ra: yorug'sevar va soyasevar guruhlariga bo'linadi.

Yorug'sevar (geliofit) o'simliklar cho'llarda dashtlarda hayot kechirishga moslashgan ularda fotosintez jarayoni to'liq o'tishi uchun yorug'lik kuchi to'liq, ya'ni 100 yoki 50 % bo'lishi olib borilgan tajribalarda aniqlangan. Ba'zi o'simliklar jumladan Sudan savannalarida tarqalgan oq akatsiya bulutli kunlarda ya'ni yorug'lik nuri kamayganda va yomg'ir yog'ganda barglarini to'kadi. Quyosh chiqishi bilan yana barglari o'sib chiqadi.

Geliofit o'simliklarning barglari tuzilishi bilan ham yorug'likka moslashgan bo'lib, barglari sertomir, ustki tuklari ko'p, og'izchalar ko'p bo'ladi. Ularning barg mezofilida ustunsimon hujayralari bir biriga zich joylashib xloroplastlar miqdori ko'p bo'lib, hajmi kichikroq bo'ladi.

Soyaga bardoshli o'simliklar guruhiga o'rmonda o'sadigan o'tlar, butalar, moxlar, paporotnik kabi o'simliklar kiradi. Ular yorug'likning 1/50 hatto 1/100 qismi berilganda ham fotosintez jarayoni davom etadi. Shuningdek o'simlikning soyada va yorug'likda o'sishiga qarab anatomik tuzilishi har xil bo'ladi. Shu bilan birga xloroplastlar hajmi va miqdori turlicha bo'ladi.

Fotosintezni intensivligi asosiy fotosintetik organ barglardagi hujayralarning holatiga bog'liq.

Fotosintez intensivligiga ta'sir etuvchi ichki omillarning biri- bargning yoshi, so'ngra barg og'izchalarining ochiq yoki yopiq bo'lishi, xlorofil miqdori va assimiliyatsiyatlarning harakatlanib va o'zgarib turishiga bog'liq.

Barg o'sishi bilan ma'lum davrgacha fotosintez jadalligi ortib boradi. Barg qarishi bilan esa sekinlashadi.

Fotosintez va moddalar almashinish jarayonida hosil bo'lgan mahsulotlar assimilyatlar deyiladi. Sintezlangan oddiy uglevodlarning bir qismi nafas olishda sarflansa, qolgan qismi esa birlamchi kraxmal va boshqa birikmalar hosil qilib, fotosintezni davom etishini ta'minlaydi. Sintezlangan organik moddalar turli shakllarga o'tib o'simlik organlari bo'ylab harakat qiladi. Mevada ham fotosintez bo'ladi (pishmagan olma, no'xat mevalarida).

Yorug'lik. Yorug'lik fotosintezning asosiy harakatlantiruvchi kuchi bo'lib, uning jadalligi va spektral tarkibi katta ahamiyatga ega. Yorug'lik spektridagi faol (400-700 nm) nurlarning 80-85 % ini barglar yutadi. Lekin shundan faqat 1,5-2 % qismi fotosintez uchun sarflanadi, ya'ni kimyoviy energiyaga aylanib, organik moddalar tarkibida to'planadi. Qolgan energiya 45 % transpiratsiya uchun va 35 % issiqlik energiyasiga aylanib sarflanadi.

A.S.Famintsinning ko'rsatishicha (1880), fotosintez eng past yorug'likda, xatto kerosin lampasining yorug'ligida ham bo'lishi mumkin. Ayrim olimlarning ko'rsatishicha, fotosintez kechki nomozshom va ba'zi mintaqalardagi yorug' kechalarda (oq tun) kuchsiz bo'lsa ham davom etadi.

Ko'pchilik o'simliklarda fotosintez tezligi yorug'likning jadalligiga bog'liq. U to'la quyosh yorug'ligining 1 gacha oshib boradi. Yorug'sevar o'simliklarda esa quyosh yorug'ligining 1 gacha oshib boradi. Yorug'lik kuchining bunday oshib borishi fotosintezga kamroq ta'sir etadi.

Fotosintezning yorug'likka to'yingan (maksimal) holati o'simlik turlariga bog'liq. Bu daraja yorug'sevar o'simliklarda ancha yuqori, soyaga chidamlilarda esa past bo'ladi. Masalan, ayrim soyaga chidamli o'simliklarda (marshantsiya moxida) fotosintezning yorug'likka to'yingan holati yorug'lik 1000 luks bo'lganda yuz beradi, yorug'liksevar o'simliklarda esa 10000-40000 luksda sodir bo'ladi. Ko'pchilik qishloq xo'jalik ekinlari ham yorug'sevar o'simliklar guruhiga kiradi. Yorug'likning maksimal darajadan yuqori bo'lishi xlorofillarning va xloroplastlarning buzilishiga sababchi bo'lishi mumkin, natijada o'simliklarning mahsuldorligi kamayadi.

Eng yuqori yorug'likda fotosintez jadalligi o'simliklarning nafas olish tezligidan sezilarli darajada baland bo'ladi, ya'ni fotosintez uchun yutilgan CO₂ ning miqdori nafas olish jarayonida ajralib chiqqan CO₂ ning miqdoridan ko'p bo'ladi. Yorug'likning pasayib borishi natijasida esa CO₂ lar o'rtasidagi farq ham kamayib boradi. Fotosintez jarayonida yutilgan CO₂ ning miqdori bilan nafas olishdan ajralib chiqqan CO₂ ning miqdori bir-biriga teng bo'lgan yorug'lik darajasi yorug'likning kompensatsiya nuqtasi deyiladi. Yorug'likning kompensatsiya nuqtasi soyaga chidamli o'simliklarda quyosh yorug'ligining 1 % da, yorug'sevar o'simliklarda 3-5 % ida sodir bo'ladi.

Yorug'likning fotosintezdagi samaradorligiga boshqa omillar ham ta'sir etadi. Masalan, havodagi CO₂ ning miqdori kam va harorat past bo'lganda yorug'lik jadalligining oshib borishi juda kam ta'sir etadi. Havo tarkibidagi

CO₂ ning miqdori bilan yorug'likning birgalikda oshib borishi fotosintez tezligini ham oshiradi.

Fotosintezda yorug'lik nurlarining spektral tarkibi ham muhim rol o'ynaydi. Spektrning qizil nurlari ta'sirida fotosintez jadalligi eng yuqori darajada kechadi. Chunki bu nurlar bir kvantining energiyasi 42 kkal/molga teng bo'lib, xlorofill molekulasini qo'zg'algan holatga o'tkazadi va energiyasi fotokimyoviy reaksiyalar uchun to'la foydalaniladi. Spektrning ko'k qismidagi nurlarning bir kvantida 70 kkal/mol energiya bo'lib, uni qabul qilgan xlorofill molekulasi qo'zg'algan holatning yuqori darajasiga o'tadi va to fotokimyoviy reaksiyalarda foydalanguncha bir qismi issiqlik energiyasiga aylanib atrofga tarqaladi. Shuning uchun ham bu nurlarning unumliligi kamroq bo'ladi. Lekin fotosintez uchun eng ko'pay bo'lgan qizil nurlarga to'yingan qizil nurlar hisobida 20 % ko'k nurlar qo'shilsa, fotosintezning tezligi oshadi [33,35,42].

CO₂ ning konsentratsiyasi. CO₂ fotosintez uchun eng zarur bo'lgan birikmalardan biri CO₂ hisoblanadi. Uning miqdori havo tarkibida 0,03 % ni tashkil etadi. Bir Ga yer ustidagi 100 m havo qatlamida 550 kg CO₂ bo'ladi. Shundan bir kecha-kunduz mobaynida o'simliklar 120 kg CO₂ ni yutadi. Lekin atmosferadagi CO₂ ning miqdori tabiatda mavjud bo'lgan karbonat angidridning doimiy miqdorini saqlab qoladi. Xatto atmosfera tarkibida CO₂ ning asta-sekin ko'payish jarayonlari sezilmoqda.

Havo tarkibidagi CO₂ ning miqdorini 0,03 % dan to 0,3 % gacha ko'paytirish fotosintez jadalligini ham oshiradi (1-chizma). O'simliklarni qo'shimcha CO₂ bilan oziqlantirish, ayniqsa, issiqxonalarda o'stiriladigan qishloq xo'jalik ekinlari uchun foydalidir. Bu usul bilan ularning hosildorligini oshirish mumkin. Ammo qo'shimcha CO₂ bilan oziqlantirish faqat S₃ o'simliklarning hosildorligini oshirishga kuchli ta'sir etadi, S₄ o'simliklariga esa ta'sir etmaydi. Chunki S₄ o'simliklari o'z tanasida CO₂ to'plash va undan foydalanish xususiyatiga ega.

Issiqxonalarda havo tarkibidagi CO₂ ning miqdorini 0,2-0,3 % ga yetkazish, ayniqsa, sabzavot o'simliklariga yaxshi ta'sir etib, ularning hosildorligi 20-50 % va xatto 100 % gacha ko'payishi mumkinligi aniqlangan.

Harorat. Harorat o'simliklarning hamma tiriklik jarayonlariga ta'sir etadi. Fotosintez jarayoni uchun asosan uchta harorat nuqtasi mavjuddir:

- 1) minimal – bu darajada fotosintez boshlanadi;
- 2) optimal – fotosintez jarayoni uchun eng ko'paygan harorat darajasi;
- 3) maksimal – bu eng yuqori harorat darajasi bo'lib, undan ozgina ortsa fotosintez to'xtab qoladi.

Harorat nuqtalarining darajasi o'simlik turlariga bog'liq bo'ladi. Minimal harorat shimoliy kenglikda o'sadigan o'simliklar (qarag'ay, archa va boshqalar) uchun – 15°C, tropik o'simliklari uchun esa 4-8°C atrofida bo'ladi. Ko'pchilik o'simliklar uchun harorat 25-35°C bo'lganda eng jadal fotosintez sodir bo'ladi. Haroratning undan oshib borishi fotosintezni ham sekinlashtiradi va 40°C ga yetganda to'xtab qoladi. Harorat 45°C ga yetganda esa ayrim o'simliklar nobud bo'la boshlaydi. Ayrim cho'l va adirlarda yashaydigan o'simliklarda 58°C da ham fotosintez to'xtamay davom etadi. Umuman, fotosintez jarayoniga yorug'lik, CO₂ miqdori va harorat birgalikda murakkab aloqadorlikda ta'sir etadi.

Suv. Fotosintez jarayonida suv juda katta omildir. Chunki suv asosiy oksidativ substrat – havoga ajralib chiqadigan molekulyar kislorod va CO₂ ni o'zlashtirish uchun vodorod manbai bo'lib hisoblanadi. Bundan tashqari barglarning me'yorida suv bilan ta'minlanishi: og'izchalarning ochilish darajasini va CO₂ ning yutilishini, barcha fiziologik jarayonlarning jadalligini, fermentativ reaksiyalarning yo'nalishini ta'minlaydi.

Barg to'qimalarida suvning juda ko'p yoki kamligi (ayniqsa, qurg'oqchilik sharoitida) og'izchalarning yopilishiga, natijada fotosintez

jadalligiga ham ta'sir etadi. Suv tanqisligi yoki kamchilligining uzoq, muddatga davom etishi elektronlarning siklik va siklsiz transporti, yorug'likda fosforlanish, ATF larning hosil bo'lish jarayonlariga salbiy ta'sir etadi [34,35,40].

Ildiz orqali oziqlanish. O'simliklar ildiz orqali tuproqdan juda ko'p elementlarni (K, P, Ca, Fe, Mn, Si, Al va boshqalar) o'zlashtiradi. Bu elementlar xloroplastlar, pigmentlar, fermentlar, oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqalarning tarkibiga kiradi. Shuning uchun ham o'simliklarning havodan va tuproqdan oziqlanishi uzviy ravishda bir-biri bilan bog'liq.

Xloroplastlarning tuzilmaviy shakli (ichki membranalar, lamellalar, fanalar va pigmentlarning hosil bo'lishi) faqat me'yordagi ildiz orqali oziqlanish sharoitida rivojlanadi. Azot va fosfor yetishmagan sharoitda xloroplastlarning tuzilmaviy shakli yemirila boshlaydi. Pigmentlarning sintez jarayoni sekinlashadi va xatto to'xtab qoladi. Azot va magniy xlorofillning tarkibiga kiradi. Demak, ular yetishmasa, xlorofill hosil bo'lmaydi va fotosintezga ta'sir etadi.

Ozuqa tarkibida fosforning yetishmasligi natijasida fotosintezning yorug'likda va qorong'ulikda bo'ladigan reaksiyalari buzilishi mumkin. Umuman, fosfor miqdorining yetishmasligi hamda ortiqchasi fotosintez jadalligini pasaytiradi.

O'simliklarning mineral elementlar bilan ta'minlanish darajasi fotosintezning mahsuldorligini belgilaydi. Ularni yetarli darajada mineral elementlar bilan ta'minlash yorug'lik energiyasini yutish va o'zlashtirishni, CO₂ miqdoridan samarali foydalanishni oshiradi. Bu esa qishloq xo'jalik ekinlarida hosildorlikni keskin oshirishni ta'minlaydi.

Kislorod. Barcha o'simliklarda fotosintez jarayoni aerob sharoitda sodir bo'ladi va evolyutsiya jarayonida o'simliklar shunga moslashgan. Shuning uchun ham anaerob sharoit va havo tarkibida kislorodning miqdori 21 % dan ko'p bo'lishi fotosintezga salbiy ta'sir etadi. Yorug'likda nafas olish jarayoni kuchli bo'lgan o'simliklarda kislorod miqdorining 21 % dan 3 % gacha

kamayishi fotosintezni jadallashtirganligi, yorug'likda nafas olish jarayoni kuchsiz bo'lgan o'simliklarda fotosintez o'zgarmagani aniqlangan.

Atmosferada kislorod kontsentratsiyasining 25-30 % dan ortishi fotosintezni pasaytiradi va yorug'likda nafas olish jarayonining tezlashishiga sabab bo'ladi.

Fotosintezning kunlik va mavsumiy jadalligi. Yuqorida ko'rib o'tilgan tashqi sharoit omillari fotosintezga birgalikda kompleks holatda ta'sir etadi. Ayniqsa, yorug'lik, harorat va suv miqdori kuchli ta'sir etib, ularning kun davomida o'zgarishi natijasida fotosintezning kunlik jadalligi tavsiflanadi. Ertalab quyoshning chiqa boshlashidan fotosintez ham boshlanadi. Kunning o'rta qismigacha fotosintez jadalligi ortib boradi. Chunki yorug'likning va haroratning ortib borishi bunga sabab bo'ladi. Eng yuqori fotosintez kunning o'rta qismida (soat 12-14⁰⁰ larda) sodir bo'ladi. Kechga tomon yana fotosintez jadalligi pasayib boradi, bu ham yorug'likning va haroratning o'zgarishi asosida sodir bo'ladi. Fotosintezning bu turi bir cho'qqili (yoki bir maksimumli) deyiladi. Bir cho'qqili fotosintez ko'p o'simliklarda va ayniqsa, o'rta iqlim sharoitlarida sodir bo'ladi.

Fotosintezning ikkinchi turi ikki cho'qqili (maksimumli) deyiladi. Fotosintezning bu turi juda issiq, sharoitda yashaydigan o'simliklarda sodir bo'ladi. Masalan, buni O'zbekistan sharoitida yoz kunlarida kuzatish mumkin. Ertalab yorug'likning boshlanishi bilan fotosintez jarayoni ham boshlanib, soat 10-11⁰⁰ larda eng yuqori jadallikka erishadi. Chunki bu vaqtlarda o'simliklar eng qulay yorug'lik, harorat va suv bilan ta'minlangan bo'lib, og'izchalar ochiq, va CO₂ ning yutilishi ham jadallashgan bo'ladi. Kunning o'rta qismlarida (ayniqsa, soat 13-14⁰⁰ larda) fotosintez sekinlashgan yoki to'xtagan bo'lishi mumkin. Chunki kunning o'rta qismiga yaqinlashganda harorat maksimalga yaqinlashgan yoki undan oshgan bo'lishi mumkin. Bundan tashqari suvning kam bo'lishi sababli (kamchilligining ko'tarilishi) og'izchalarning yopilishi va CO₂ ning yutilishi kamayadi. Bunday kunning o'rta qismida fotosintezning sekinlashishi yoki to'xtab qolishiga fotosintez

depresiyasi deyiladi. Kunning ikkinchi yarmida fotosintez yana jadallashib, Yuqori nuqtaga ko'tarila boshlaydi va kechga tomon yana pasaya boradi.

Fotosintez va hosildorlik. Fotosintez jarayonida o'simliklarda organik modda hosil bo'ladi va to'plana boradi. Bu organik moddaning umumiy miqdori fotosintez va nafas olish jarayonlarining jadalligiga, ya'ni fotosintez jarayonida hosil bo'layotgan organik moddaning nafas olish jarayoni uchun sarflanayotgan organik modda nisbatiga bog'liq bo'ladi:

Fotosintez jarayonida hosil bo'lgan va to'plagan organik modda ikki guruhga bo'linadi: 1) biologik (U -biolog); 2) xo'jalik (U- xo'j).

O'simlik tanasida vegetatsiya davrida sintez bo'lgan quruq moddaning umumiy miqdori biologik hosil deyiladi. Biologik hosilning xo'jalik maqsadlariga ishlatiladigan qismi (donlari, urug'lari, ildiz mevalari va boshqalar) xo'jalik hosili deyiladi.

Xo'jalik hosilning miqdori xar xil o'simliklarda turlicha bo'ladi va bu koeffitsient ($K_{xo'j}$) bilan ifodalanadi:

Umuman, quyidagi sharoitlar yaratilganda eng yuqori hosildorlik darajasiga erishish mumkin:

- 1) ekinzorlarda barg sathini ko'paytirish;
- 2) fotosintetik organning faol ishlash davrini uzaytirish;
- 3) fotosintezning jadalligini va mahsuldorligini oshirish;
- 4) fotosintez jarayonida sintezlangan organik moddalarning harakatini va o'simlik a'zolarida qayta taqsimlanishini tezlatish va hokazolar.

Buning uchun esa hamma agrotexnik tadbir va choralar (o'gitlash, sug'orish, yerga ishlov berish, zararkunandalarga qarshi kurashish va xokazolar) o'z vaqtida sifatli o'tkazilishi zarur.

Xulosa qilib aytganda, fotosintez ekologiyasi deganda, fotosintez mahsuldorligi tashqi sharoit omillarining ta'siriga bog'liq ekanligi tushuniladi.

Bu omillarning ta'siri va o'simliklarning bu ta'sirlarga moslashuvi o'simlikshunoslikda katta ahamiyatga ega. Chunki fotosintez jadalligi va madsuldorligi shu munosabatga bog'liq.

Fotosintez eng muhim fiziologik jarayonlaridan biri bo'lib, o'simliklar tomonidan boshqariladi va ularning boshqa funksiyalariga ham ta'sir etadi. Shuning uchun ham bu jarayonga tashqi va ichki omillarning ta'sirini o'rganish katta ahamiyatga ega. Eng yuqori yorug'likda fotosintez jadalligi o'simliklarning nafas olish tezligidan sezilarli darajada baland bo'ladi, ya'ni fotosintez uchun yutilgan CO₂ ning miqdori nafas olish jarayonida ajralib chiqqan CO₂ ning miqdoridan ko'p bo'ladi.

Shu bilan bir qatorda fotosintez jarayonida o'simliklarda organik modda hosil bo'ladi va to'plana boradi. Bu organik moddaning umumiy miqdori fotosintez va nafas olish jarayonlarining jadalligiga, ya'ni fotosintez jarayonida hosil bo'layotgan organik moddaning nafas olish jarayoni uchun sarflanayotgan organik modda nisbatiga bog'liq bo'ladi. Umuman olganda, fotosintez jarayoniga yorug'lik, CO₂ miqdori va harorat birgalikda murakkab aloqadorlikda ta'sir etadi [23,35,41].

3.2. Topinambur o'simligida fotosintez jarayoni

Topinambur o'simligida fotosintez jarayoni barcha yashil o'simliklarda bo'lganidek xloroplastlar orqali amalga oshadi. Fotosintez apparatining eng muhim komponenti xlorofill – xlorofillin va ikki karbon kislotasi murakkab efiridan iborat. Uning yashil rangi tarkibidagi magniy ionlariga bog'liq. Fotosintezda karotinoidlar ham qatnashadi. Karotinoidlar ko'k-binafsha va ko'k (480-530 nm) nurlarni yutib, ular energiyasini xlorofill (a) ga uzatadi. 400 dan ortiq karotinoidlar aniqlangan. Ko'k-yashil suvo'tlar (sianobakteriyalar), qizil suvo'tlar va ayrim dengiz kriptomonadalarida xlorofill “a” va karotinoidlar bilan birga fikobilin pigmentlari ham bor. Ular xlorofill yutishi mumkin bo'lgan nurlar maksimumi oralig'idagi nurlarni yutadi. O'simliklarda fotosintezda fikobilinlardan fitoxrom pigmenti ham

qatnashadi. Fitoxrom, asosan, qizil va infraqizil nurlarni yutib, xlorofillga uzatadi. Fotosintezning yorug'lik bosqichida xlorofill molekulasini tomonidan boshqa pigmentlar (xlorofill, karotinoidlar, fikobilinlar) ishtirokida yorug'lik energiyasi yutilib, bu energiya ADF va NADF birikmalarining kimyoviy yorug'lik energiyasiga aylanadi. Xlorofill yorug'lik energiyasini kvantlar yoki fotonlar holida yutadi. Yutilgan energiya ta'sirida xlorofilldagi elektronlar qo'zg'algan holatga o'tadi. Bunda elektron asosiy (S^0) pog'onadan birinchi singlet (S^1) pog'onaga o'tadi. Bu jarayon juda qisqa vaqt (10/9 sek) davom etadi. Shu qisqa vaqt davomida elektron o'z energiyasini sarflab, kvant yutadigan holat ($S^1 \rightarrow S^0$) ga qaytadi. Agar elektron to'liq uzunligi ultrabinafsha nurlardan bir kvant yutsa, yanada yuqoriroq singlet (S^2) pog'ona ($S^0 \rightarrow S^2$) o'tadi. Shundan so'ng qisqa vaqt ichida (10-13 sek) elektronlar ikkinchi singlet birinchi pog'onaga ($S^2 \rightarrow S^1$) tushadi. Kvant energiyasining bir qismi esa issiqlikka aylanadi. Fotokimyoviy jarayonlarda, asosan, birinchi singlet (S^1) holatdagi elektronlar, ayrim xollarda triplet (T^1) holatdagi elektronlar ishtirok etadi. Shunday qilib, xlorofill molekulasini yutgan kvant energiya, asosan, fotosintez reaksiyalari uchun sarf bo'ladi va molekuladan yorug'lik yoki issiqlik energiyasi holida ajraladi. Fotosintez reaksiyalarida yorug'lik energiyasining samaradorligi yutilgan kvant hisobiga ajralib chiqqan O_2 yoki o'zlashtirilgan CO_2 miqdori bilan belgilanadi. Fotosintezda bir molekula CO_2 to'la o'zlashtirilishi uchun 502 kJ energiya sarflanadi. Agar har bir kvant nur 171 kJ energiyaga ega bo'lishi hisobga olinadigan bo'lsa, u holda $CO_2 + H_2O \rightarrow [CH_2O] + O_2$ jarayonining to'la amalga oshishi uchun 700 nm uzunlikdagi 3 kvant nur zarur. Lekin yutilgan qizil nurlarning foydali ish koeffitsiyenti 40 % bo'lganidan bir molekula CO_2 o'zlashtirilishi uchun 8 kvant nur zarur. R.Emerson (1957) xlorella suv o'tida o'tkazgan tajribalarida nurlarning aralash spektrlarida fotosintezning samaradorligini aniqladi. Masalan, 710 nm qizil nurdan 1000 kvant yutilganda 20 mol. O_2 , 650 nm nurlar uchun esa bu ko'rsatkich 100 molekula O_2 ga teng bo'ladi. 710 va 650 nm nurlar bir vaqtning o'zida ta'sir etganda 160 mol O_2 ajralib chiqqan. Bu hodisa Emerson effekti deyiladi [34,35].

Fotosintez o'simliklar mahsuldorligini belgilovchi jarayon. Fotosintez mahsuldorligi 1 m² barg yuzasi hisobiga 1 soat davomida o'zlashtirilgan CO₂ yoki hosil bo'lgan organik modda miqdori bilan belgilanadi. Fotosintezning sof mahsuldorligi esa o'simlik quruq massasining uning barglari yuzasi hisobiga bir kecha-kunduz davomidagi miqdoriy ortishi tushuniladi. Ko'pchilik hollarda ushbu ko'rsatkich 5-12 g/m² ga yaqin. Yorug'lik – fotosintezni asosiy harakatga keltiruvchi kuch. Yorug'lik nurlarining fotosintetik faol (400-700 nm) qismini 80-85 % ko'zga ko'rinadigan nurlar va 25 % ni infraqizil nurlar tashkil etadi; jami quyosh nurining 55 % ini barglar yutadi. Ammo faqat ularning 1,5-2 % fotosintez jarayoniga sarflanadi va issiqlik holida tarqaladi. Fotosintez jarayoni har xil o'simliklarda bir xil tezlikda bormaydi. Masalan, yorug'sevar o'simliklar uchun ushbu ko'rsatkich 10000-40000 lyuks bo'lsa, soyaga chidamli o'simliklar uchun 10 baravar kam 1000 lyuksdir. Yorug'lik miqdorining biror o'simlik uchun haddan tashqari ko'p bo'lishi xlorofill va xloroplastlarning yemirilishi hamda mahsuldorlikning pasayishiga olib keladi. Fotosintezda sarf bo'lgan CO₂ miqdorining nafas olishda ajralib chiqqan CO₂ miqdoriga teng bo'lgan yorug'lik darajasi yorug'likning kompensatsion nuqtasi deyiladi. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun yorug'lik miqdori kompensatsion nuqtadagiga nisbatan birmuncha yuqori bo'lishi lozim. Fotosintezda nurlarning spektral tarkibi ham katta ahamiyatga ega. Katta energiyaga ega bo'lgan qizil nurlar ta'sirida fotosintez juda tezlashadi. Ko'k nurlar energiyaga boy bo'ladi, lekin o'simlik bu nurlardan fotokimyoviy reaksiyalarda foydalangunicha energiyaning bir qismi issiqlik energiyasiga aylanib tarqalib ketadi. Shuning uchun ko'k nurlarning samaradorligi past bo'ladi. Agar o'simlikka qizil va ko'k nurlar 1:4 nisbatda ta'sir ettirilsa, fotosintez jadallashib, uning samaradorligi oshadi. Fotosintez uchun zarur bo'lgan CO₂ gazining atmosfera havosidagi miqdori nisbatan kam (0,03 %). Atmosferada CO₂ miqdori 0,008 % bo'lganda fotosintez boshlanadi. Bu gaz miqdori oshib borishi bilan fotosintez ham jadallashib 0,3 % ko'rsatkichda eng yuqori darajaga yetadi [34,35,41].

Topinambur o'simligida vegetatsiya davri 200-210 kunni tashkil etgan holda tugunak nish urib, yashil novda va barglar paydo bo'lishi vegetatsiya davrining 5 kunidan boshlanadi. Shu davrdan boshlab o'simlikning yashil qismida fotosintez jarayoni yuqorida yoritib berilgan tartibda amalga osha boshlaydi va topinamburning poyasi va barglari qurib, qo'ng'ir rangga kirguncha davom etadi.

3.3. Fotosintez mahsuldorligining nur intensivligiga bog'liqligi

Olib borilgan tadqiqotlarda topinambur o'simligidagi fotosintez jarayonining mahsuldorligiga nur intensivligining ta'siri o'rganildi. Fotosintez intensivligi kunlik holatini o'rganish maqsadida tajriba maydonidagi beshta o'simlik va maxsus xonada tuvakda o'stirilgan uch tup topinambur o'simliklaridan foydalanildi. Tajriba besh kun davomida 2016 yil 16-20 sentabr kunlari soat 4⁰⁰ dan kech soat 20⁰⁰ ga qadar olib borildi. Olingan dalillar 1-diagrammaga jamlandi.

Tajriba maydonida o'stirilgan topinambur o'simliklarining fotosintez intensivligi tongi soat 4⁰⁰ dan soat 10⁰⁰ gacha progressiv oshib bordi, ya'ni 5 mg CO₂ dm²/soat dan soatiga o'rtacha 7,5 mg CO₂ dm²/soat ga oshib bordi. Bunday intensivlik soat 11⁰⁰ ga qadar stabil holatda bo'lib, eng kritik nuqtaga soatiga 45-50 mg CO₂ dm² natijani 11⁰⁰ dan 11²⁰ oralig'ida namoyon qildi. Yorug'lik energiyasi va havo harorati oshishi bilan fotosintez jadalligi teskari proporsional holatda tushdi. Bu holat soat 11³⁰ dan 13³⁰ ga qadar davom etib, intensivlik 35-38 mg CO₂ dm²/soat gacha pastladi. Bu holat adabiyotlarda ta'kidlanganidek, quyosh tik ko'tarilganda yorug'lik nurlarida o'simlik organlariga salbiy ta'sir qiluvchi to'lqinlar bo'lishi va bu fotosintez jarayonini ham sustlashtirishi haqidagi ma'lumotlarni tasdiqlamoqda.

1-diagramma ma'lumotlariga ko'ra soat 14⁰⁰ ga yaqin fotosintez jarayoni bir qadar jadallashgani va bu holat soat 15³⁰ ga qadar deyarli o'zgarmadi (28-31 mg CO₂ dm²/soat). Soat 15³⁰ dan 17⁴⁰ ga qadar 33 mg CO₂ dm²/soat dan 38-40 mg CO₂ dm²/soat gacha ko'tarildi. Undan so'ng 20⁰⁰ga qadar deyarli ertalab

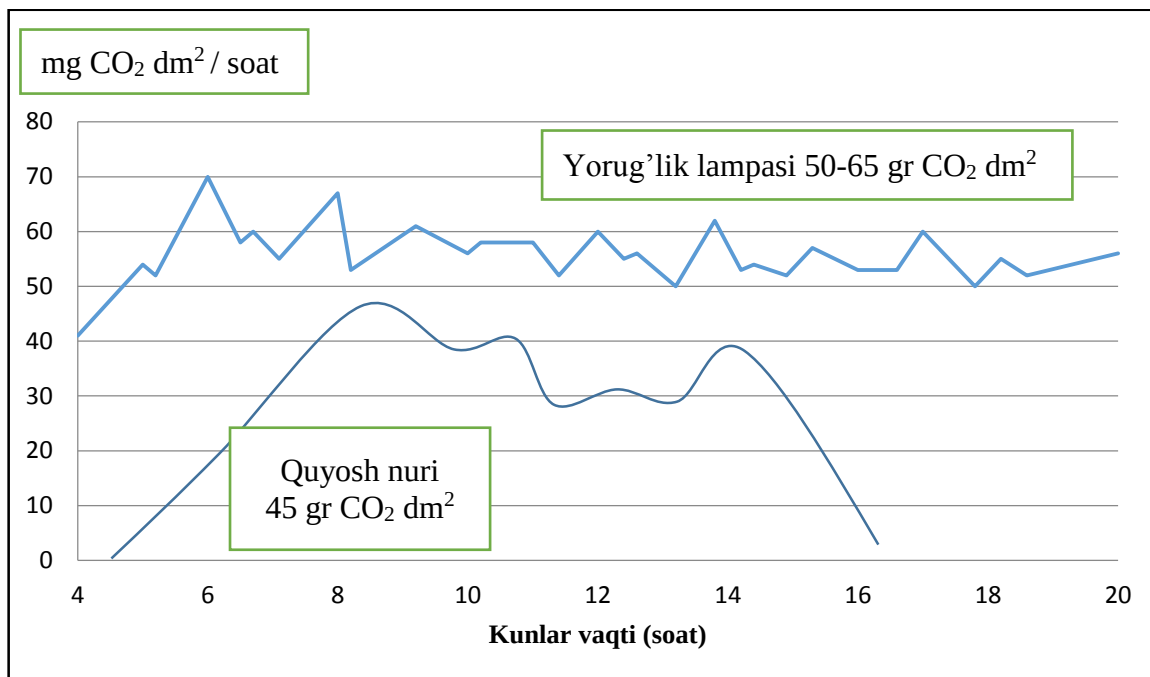
intensivlik ko'tarilgan holatdagidek pasaydi. Buni 1-diagrammada tasvirlangan egri chiziqdan ham bilib olish mumkin.

Tajriba maydonidagi topinambur o'simliklarining fotosintez intensivligi tabiiy quyosh nuri ostida kun davomi o'zgaruvchan bo'lib, bu holat yorug'lik energiyasining kuchiga va kun haroritida bevosita bo'g'liqdir.

Bu tajribada topinambur o'simligining kunlik fotosintez intensivligida ham boshqa gulli o'simliklarning fotosintez jarayonining umumiy qonuniyatlari takrorlandi. Xususan, kunlik fotosintez intensivligining egri chizig'ining ikki cho'qqili bo'lishi, quyosh tik ko'tarilganda jarayon pasayishi va jarayon jadalligi yorug'lik nurlarining kuchiga qarab o'zgarishi yuqoridagi fikrlarning yaqqol isboti sifatida keltirish mumkin.

Ayni shu tajriba maxsus tuvaklarda o'stirilgan uch tup topinambur o'simliklarida ham amalga oshirildi. Bu o'simliklarni xuddi tajriba maydonidagi o'simliklar kabi soat 4⁰⁰ dan kech soat 20⁰⁰ ga qadar fotosintez intensivligi tadqiq qilindi. Maxsus tuvakdagi o'simliklarga yorug'lik nuri sifati elektr lampa nurlaridan foydalanildi [22,32,35].

1-diagramma topinambur o'simliklari suniiy yorug'lik ostida fotosintez intensivligi soat 4⁰⁰ dan boshlab 42-45 mg CO₂ dm² / soat natijani namoyon qilishini va eng yuqori natijasi (70-73 mg CO₂ dm² / soat) soat 7⁰⁰ ga yaqin namoyon qilganini ko'rsatmoqda. Umuman olganda elektr lampasi nuri ostida tabiiy yorug'lik nuri ta'siridagi fotosintez jarayonidan mutloq farq qilishini va doimo yuqori bo'lishini ta'kidlash mumkin. Kun davomida fotosintez intensivligi 50 mg CO₂ dm² / soat dan 65 mg CO₂ dm² / soat oralig'ida bo'lib, uning o'zgarishini fotosintez jarayonini amalga oshiruvchi boshqa omillarga bog'lash mumkin. Xususan, harorat, CO₂ miqdori, suv va boshqa elementlarning o'zgarishiga bog'liq. Chunki elektr lampasining nuri deyarli o'zgarmasdir. Tajribada ham elektr lampasining yorug'lik nuri o'zgarmasligi ta'minlandi.



1-diagramma egri chiziqlarga qarab, fotosintez apparatining ishi va uning intensivligi yorug'lik nuriga qarab o'zgarishini, bu jarayon kunning qaysi vaqtiga qarab o'zgarmasligini, qaysiki yorug'lik nuri o'zgarmasa uning jadalligi barqaror bo'lishini ta'kidlash mumkin. Bundan tashqari fotosintez intensivligi kunlik bioritmga amal qilmasligini va yorug'lik bilan ta'minlansa, bir xilda faollik ko'rsatishi mumkinligini aytish mumkin [24,33,45].

3.4. Fotosintez intensivligiga haroratning ta'siri

Topinamburning gaz almashinuvini o'rganish keng diapazondagi harorat chegaralarida fotosintetik apparatining (FA) yuqori intensivlikda ishlashini ko'rsatdi. Yorug'lik intensivligiga bog'liq holda fotosintez uchun optimal bo'lgan zonalarining siljishi o'simlikdagi FA ning plastikligidan dalolat beradi. Taxlillar natijasi shuni ko'rsatadiki topinambur 1°C dan past haroratda halok bo'ladi. Sovuqqa chidamliligi 2° dan 18°C gacha bo'lgan haroratni o'z ichiga oladi. Temperatura past bo'lgan uzun kunlarda o'simlikda tugunaklar paydo bo'lishi sekinlashadi. Taxlillar natijasi shuni ko'rsatadiki topinamburni 65°C gacha issiq temperaturada o'stirish mumkin. Shuni hisobga olsak O'zbekiston sharoitida

topinambur o'simligini o'stirish va undan yuqori hosil olish maqsadga muvofiq. Chunki o'simlik asosan kunlar isiy boshlagan bahor oylari (aprel-may)da ekiladi va kech kuzgacha vegetatsiya davrini tugatadi. Qish paytida tugunaklarni omborxonalarda yoki sovutqichda saqlash mumkin. Lekin tajribalarimiz shuni ko'rsatadiki zarurat bo'lgandagina kuzda kavlab olish tavsiya etiladi, aks xolda yer ustki qismining ma'lum miqdodi (10-15 sm) qoldirib kuzda o'rib olinsa, tugunaklari qishda omborda saqlaganga nisbatan yaxshiroq saqlanadi. Topinambur tuganaklarini tashqi muhitda uzoq vaqt saqlash uning massasini va tabiiy holatini yo'qotilishiga olib keladi.

Tugunakli o'simliklar qadimdan insonlar tomonidan oziq-ovqat sifatida iste'mol qilib kelinmoqda. Hayvonlar uchun esa biologik qo'shimcha va yem sifatida ishlatilib kelingan. Ular yuqori hosildorlik, plastiklik turli xil geografik zonalarda, klimatik sharoitda o'sishi bilan farqlanadi. Topinambur *Helianthus tuberosus* L. yuqori hosil beruvchi o'simliklarga kiradi. U ozuqaviy, texnik, ekologik, mediko-ekologik, qishloq xo'jaligida esa chorva mollariga yem maqsadida ekiladigan ekindir. Bundan tashqari u dekorativ o'simlik hamdir. Topinambur yerlarni fitomeliroatsiya qilish va mahsuldorligini oshiruvchi o'simlik sifatida ham mashhurdir. Hozirgi vaqtda topinambur arzon mator yoqilg'i va biogaz sifatida ko'riladi.

Dunyo dexqonchiligida topinambur ekiladigan maydonlar 2,5 mln. Gani tashkil etadi. Rossiyaning Krasnodar o'lkasida ekiladi, lekin, ko'p emas, hozirgacha noananaviy ekin sifatida qolmoqda.

Ushbu ishdan maqsad topinamburni O'zbekiston sharoitida ayniqsa Andijon viloyati sharoitida ekolo-fiziologik tavsifini o'rganishdir.

Tadqiqot ob'ekti "Mo'jiza" navli topinambur o'simligi bo'ldi. Uning asl vatani Shimoliy Amerika hisoblanadi, lekin uning tabiiy areali aniqlangan emas. O'simlik qadimdan madaniylashgan va yerli aholi tomonidan istemol qilingan. "Mo'jiza" navli topinambur o'simligining unib chiqishdan tortib to hosilni yig'ib olguncha bo'lgan davr 200-210 kunni tashkil qiladi. Bu nav yorug'likning kam kamayishiga kam ta'sir etadi, shu sababli vegetatsiya kech kuzgacha davom etadi.

Bu xususiyati o'simlikni havo xarorati mo'tadil bo'lgan mintaqalarda ham o'stirish imkonini beradi. O'rtacha tugunaklardagi hosildorlik 25-30 va xatto 40 t ga, yashil massasi esa 10-15 t gachaga olish mumkin.

Sovutqichda 5-7°C saqlangan tugunaklarini qum solingan idishda 3 hafta undiriladi va haroratni to 23°C bo'lguncha bosqichma-bosqich ko'tariladi. Buning uchun o'simliklar 6-8 ta barg chiqarguncha sun'iy ob-havo yaratilgan kameraga ko'chiriladi va 0, 2, 18, 20, 23° C gacha 5-sutkaga qo'yiladi. O'simlik barglarini sovuqqa chidamliligini ($LT_{50},^{\circ}C$) haroratda 50 % hujayralarini halok bo'lgani belgilandi.

Ko'rilgan fotosintezning jadalligi CO_2 ning o'tkazuvchanligi va ichki hujayralarining tarkibi 6-8 ta bargi bo'lgan o'simlikning 4 va 5-bargida o'lchangan ixcham sistemasi yordamida CO_2 va H_2O ni tadqiqoti uchun barg kameralari bilan nazorat qilingan yorug'lik, harorat va havoning namligi sharoitida (HCM-1000, Walz, Germaniya). Barg harorati 10, 20, 25, 33, 40°C da, havoning namligi 60-70 %, CO_2 ning tarkibi havoda 400 ppm. Havo haroratining har bir o'lchovida fotosintezning yorug'likka bog'liq haroratida, faol radiatsiya fotosintezida bargni namoyish etib 400, 1800, 1000, 600, 300, 200, 150, 100, 50, 20 va 0 mkmol/(m²c) ga teng.

Mahalliy sharoitida topinambur yetishtirishning ekolo-fiziologik tavsifi o'rganilganda tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, topinamburning sovuqqa chidamlilik darajasi atrof-muhit haroratiga bog'liq. Harorat 2-18°C oralig'ida bo'lganda sovuqqa chidamliligi ortdi. 1°C dan past haroratda birinchi sutkada yaxshi, keyin uchinchi sutkadan boshlab ular nobud bo'la boshlaydi.

Olingan natijalar va adabiyotlardagi bayon etilgan fikrlar va gipotezalar (tahlillar) asosida o'simliklarning chidamliligiga haroratni zonal ta'siri asosida, o'rganilayotgan harorat diapazonlari uch zonaga ajratiladi: fon zonasi, sovuqqa chiniqtirish zonasi, sovuq harorat bilan zararlash zonasi.

Agar sovuqqa chiniqishini maydon uzunligi hisobida olsak, topinambur 16° bilan teng bo'lgan o'simliklar taqqoslanganda bug'doy (16°) va arpa (17°) ga nisbatan moalashuvchanroq va past haroratga chidamli. Lekin topinamburning

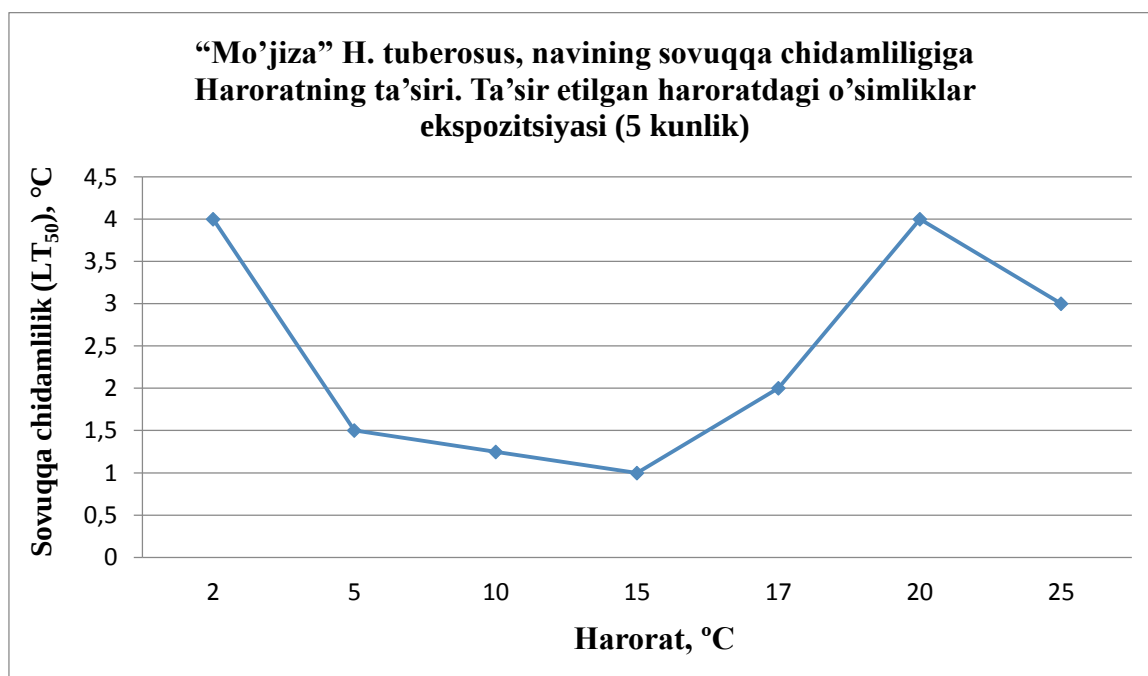
moslashuvchanlik imkoniyatlari past haroratlarda sovuqqa chidamli o'simliklarga nisbatan ko'proq cheklangan.

7-jadval

O'simliklar uchun harorat zonalari chegaralari
(“Mo'jiza” navi)

Harorat zonasi, °C		
Sovuq harorat bilan zararlangan zona	Sovuqqa chiniqtirish zonasi	Fon zonasi
< 1	2-18	>20

2-diagramma



O'simlik 0°C va undan past haroratlarda shikastlanadi. Harorat shkalasining gradatsiyasi bo'yicha bu o'simlik haqidagi adabiyotlar shuni ko'rsatadiki, topinamburning maksimal hosili 18 dan 27°C gacha bo'lgan haroratda kuzatiladi. Aynan bu harorat diapazoni topinambur o'simligining vegetatsiyasi uchun juda ham qulay ko'rinish holati ko'satilgan (7-jadval).

Moslashuvchanlik xususiyatini o'rganish uchun 6 xil haroratda va turli yorug'lik darajasida tajriba o'tkazildi. Harorat kartasini inobatga olgan holda

quyidagi haroratlar tanlandi: optimal -25°C , quyi chiniqtiruvchi – $10-15^{\circ}\text{C}$, yuqori chiniqtiruvchi harorat sifatida 40°C tanlab olindi.

Netto-fotosintezining yorug'lik qaramliligi. Topinambur barglarining yorug'lik fotosintezi bosh uchastkadan to'g'ri qayriladi, bu esa FA ning foydalanish natijasini yuqori ekanligi haqida ma'lumot beradi. Bu ijobiy CO_2 barglardagi kun mobaynida kechadigan uzoq vaqtli gaz almashinuvini ta'minlaydi va bu esa bunday adventiv turni uzun yorug' kunlarda keng tarqalishiga yordam beradi.

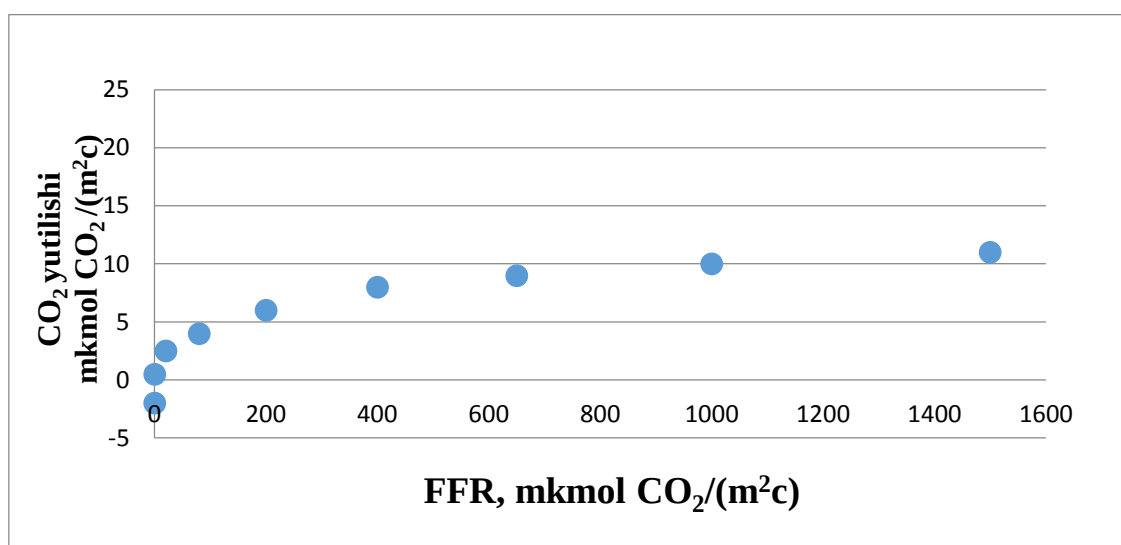
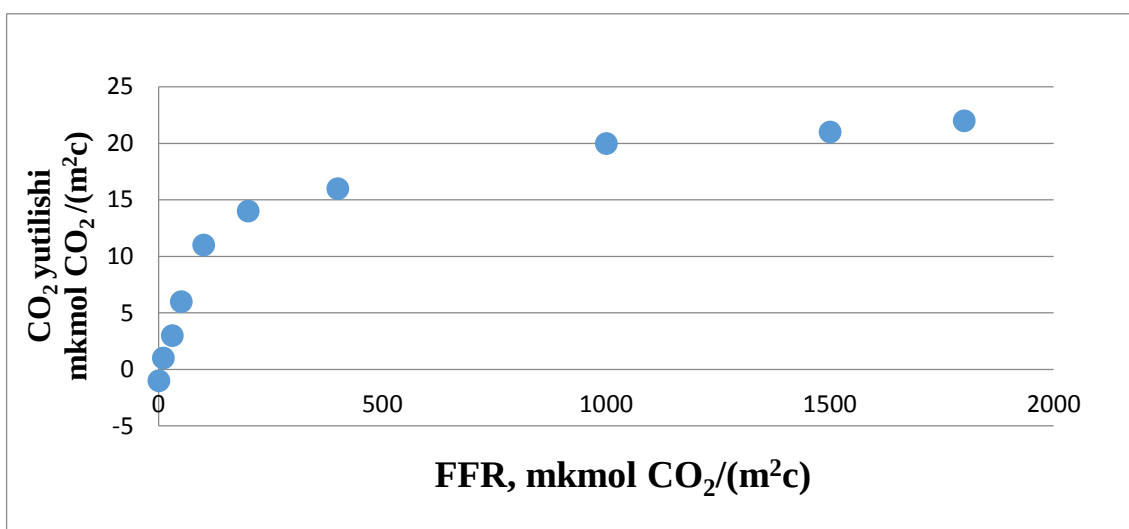
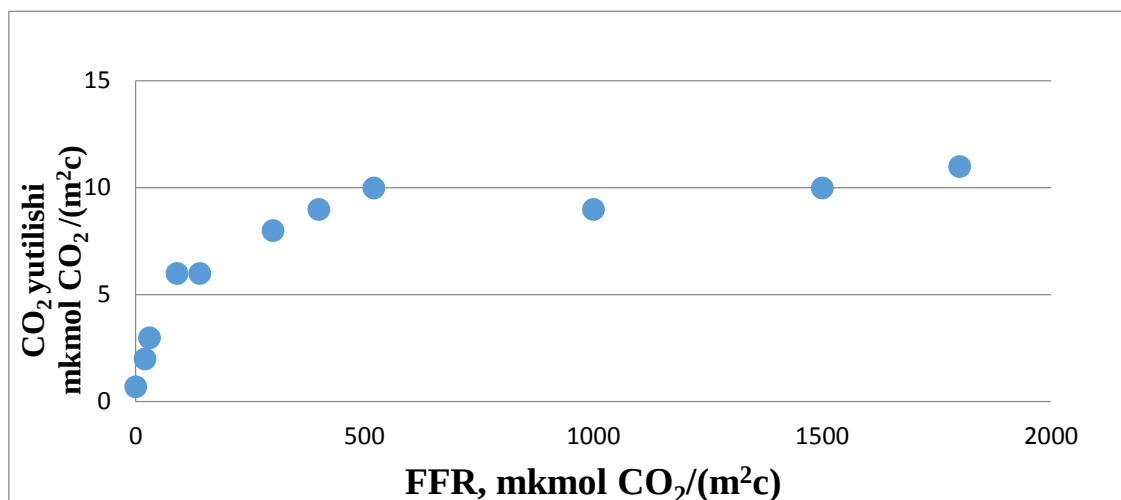
Nazarda tutilgan turning maksimal fotosintezi $22 \text{ mk mol CO}_2 / (\text{m}^2\text{c})$ 25°C li haroratda fotosintetik faol radiatsiya (FFR) darajada $600 \text{ mk mol} / (\text{m}^2\text{c})$ (3-diagramma). Yorug'lik intensivligi keyin $1800 \text{ mk mol} / (\text{m}^2\text{c})$ ga yetadi. FAR fotosintez jarayonini susaytiradi. Bu ko'rsatkichlar turning yorug'likka yuqori intensivligiga chidamli ekanini bildiradi.

Yuqori chiniqtiruvchi haroratda (40°C) egilishining burchagi yorug'lik fotosintezi bir muncha pasaydi, yorug'lik bilan to'yinishi o'zgarmadi va $600 \text{ mk mol} / (\text{m}^2\text{c})$ ga mos keldi, gaz almashinuv darajasi keskin tushib ketdi. Oqibatda chamasi $9 \text{ mk mol CO}_2/(\text{m}^2\text{c})$ ni tashkil etdi (3-diagramma).

Natijalar shuni ko'rsatadiki, nurning yorug'likka talabchanlik holati optimaldir. Chunki yuqori chiniqtiruvchi holatda, qaysiki fotosintezning intensivligi optimal holatga nisbatan deyarli 50 % tushib ketganda, qorong'ulik reaksiyasida katta darajada limitlanishidan darak beradi.

Quyi chiniqtirish haroratida yorug'likka to'yinganlik nuqtasi pastroq yorug'lik intensivligi tomoniga siljidi ($250 \text{ mkmol}/(\text{m}^2\text{c})$), fotosintezning maksimal tezligi optimumga nisbatan 75 % (3-diagramma, 3a) ni tashkil etdi. Yorug'lik bilan to'yinganlik nuqtasining siljishi va fotosintezning maksimal tezligini pasayishi quyi haroratda yorug'lik limitlanishining shu qatori fotosintezning quyi haroratdagi qorong'u fazasidan dalolat beradi.

**H.tuberus o'simligining 10°C (a), 25°C (b), 40°C (c) haroratdagi
fotosintezning bog'liqligi**



CO₂ ning harorati. Fotosintezning haroratga javobi yorug'lik darajasiga ko'ra farq qildi (4-diagramma). FFR ning intensivligini oshishida fotosintezning harorat optimum yuqori harorat tomonga siljidi (4-diagramma, b). Bu esa topinambur o'simligi barglarini barg og'izchalari orqali havo o'tishidan dalolat beradi.

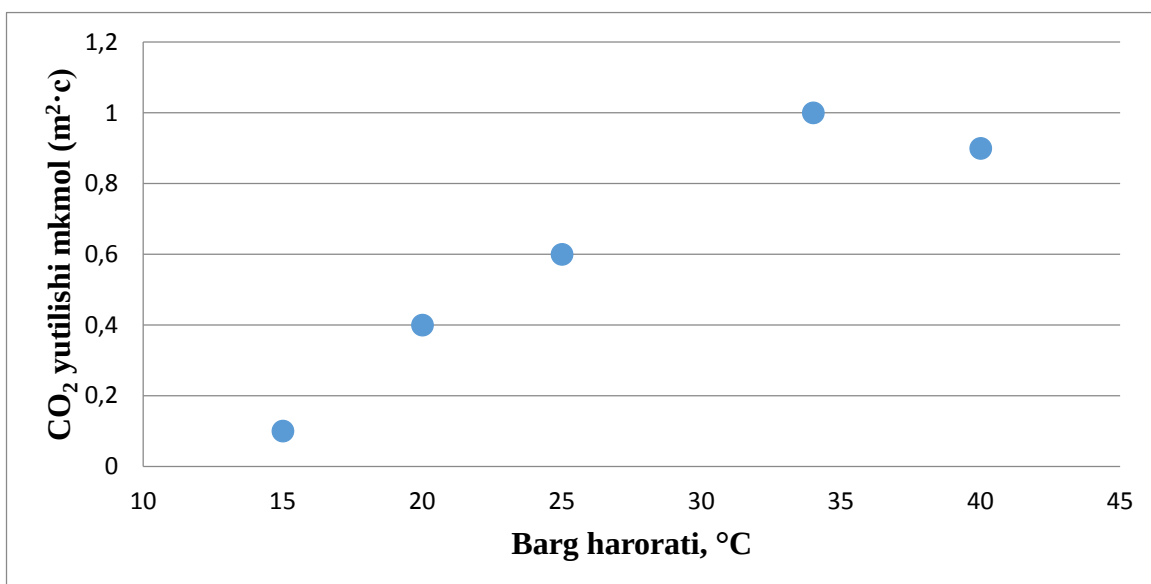
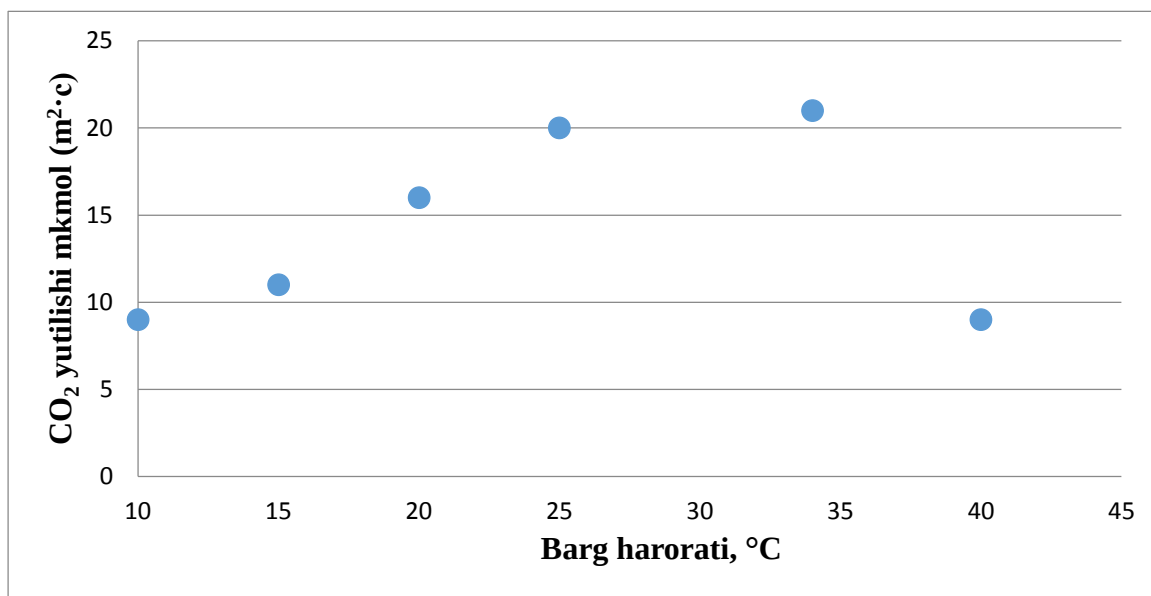
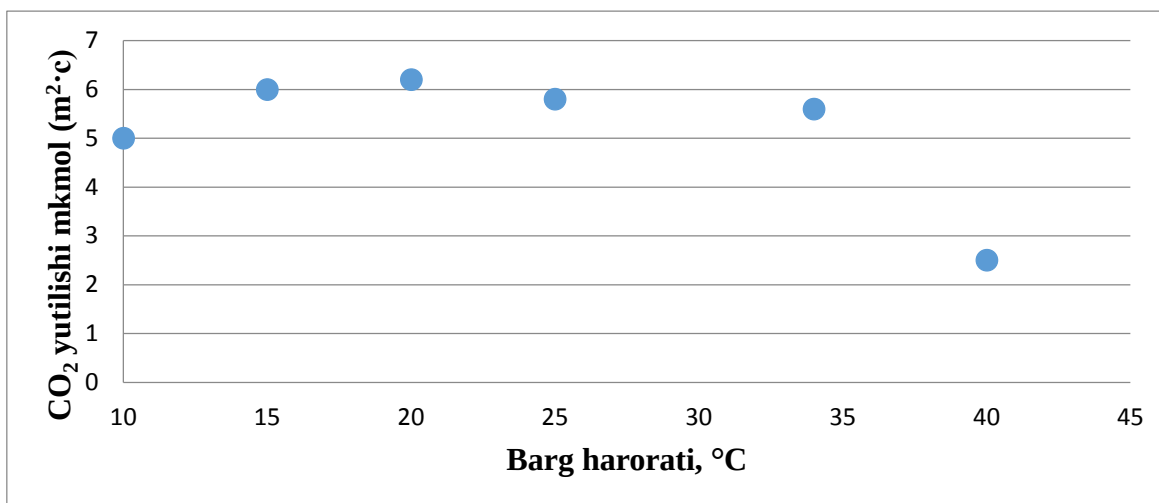
Barglar nafas olishining harorat egri chizig'i Q₁₀C ning harorat ko'tarilishida hajmning qonuniy jihatdan kichiklashganini ko'rsatdi (4-diagramma). Nafas olishning Q₁₀ mazmunini pasayishi va 35-40°C li barglar fotosintezida shuni ko'rsatadiki bu holat topinamburning hayotiy jarayoni uchun xavfli.

Topinamburning barg og'izchalari o'tkazmasining haroratga bog'liqligi. Barg og'izchalari orqali o'tkazish o'simliklar suv balansining va gaz almashinuv holatida muhim o'rin egallaydi. Ma'lumki, quyi darajali havo haroratida barg og'izchalarda kurtaklari yoyiladi, issiqsevar o'simliklarda og'izchalar orqali havo o'tkazish nazorati buziladi. Topinambur o'simligi issiqsevar turlardagi og'izchalarning harakatlar dinamikasi qoidalariga o'xshash.

Shunday qilib, CO₂ gaz almashinuvining ustida o'tkazilgan sovuqqa chidamlilik o'zgarishlari tadqiqotlari topinambur o'simligining moslashuvchanlik imkoniyatlarini baholashga imkon berdi, bu uning o'sishga mo'ljallangan xududlardan ham kengroq tarqalishiga imkon beradi.

Harorat fotosintezi uchun optimal zonalar yoritilish sharoitiga ko'ra aralashib ketishi mumkin. Bu o'simliklarning FA plastikligidan dalolat beradi. Qiyshiq nurli fotosintez parametrlariga ko'ra topinamburni salqinga chidamliligi yaxshi ifodalangan yorug'sevar o'simlik qatoriga qo'shish mumkin. FA yorug'ligining o'simliklardagi ishlatilishining yuqori natijasini past yoritilgan sharoitda yuqori fotosintetik mahsuldorligini belgilaydi. Ammo past harorat ko'rsatkichida cheklovlar kuzatiladi: uzoq sovuqqa chidamlilik xududlarida (2°C dan 18°C gacha) o'simliklarning shikastlanishi va nobud bo'lishi 1°C dan past haroratda kuzatiladi.

Topinambur o'simligining 100 mkmol/(m²c) (a), 1000 mkmol/(m²c) (b), 0 mkmol/(m²c) (c) FFR



Adabiyotlarda ko'rsatilishicha hosil kamayishi va topinambur mevalari tarkibidagi inulin kamayishi 18°C dan past haroratda kuzatiladi. Bu esa shuni anglatadiki, topinambur tugunakli ekin sifatida O'zbekiston sharoitida ekish maqsadga muvofiq ekanligini anglatadi [32,33].

Kelib chiqishi janubiy mintaqaga borib taqalishini hisobga olib qaralsa, topinambur qisqa kunlik o'simlik bo'lib, kun uzun bo'lganda o'simliklarda tugunak meva va generativ organlar hosil bo'lishi sekinlashadi. Ko'rinib turibdiki bizning sharoitda kun uzunligi uning o'sish va fotosintezning jadal borishiga, vegetatsiya davrining uzoq davom etishiga imkon beradi.

Hozirgi kunda tugunak hosil qiluvchi turlarning haqiqiy o'sish maydonlaridan ya'ni *Helianthus* turi Shimoliy Amerikaning Minnesota shtatida (50°C gacha) va Kanadaning Saskachevan qishlog'ida kenglik 50°C dan yuqori sharoitda o'stirilmoqda. Shunday qilib, topinamburni O'zbekiston sharoitida 410 sm.gacha o'stirish mumkin. Topinambur o'simligining yuqori moslashuvchanlik xususiyati va plastikligi yashil topinambur mevasini yetishtirish imkonini beradi. Lekin yetishtirish texnologiyasining yuqori va past haroratlarda o'zgarishini inobatga olish kerak.

Adabiyotlarda berilishicha, topinambur tuproqning barcha ko'rinishlarida yaxshi o'sadi. Faqatgina tuzli va sho'rlangan joylardan tashqari har qanday tuproqlarda o'sishi mumkin. Bundan tashqari topinambur tanlash qobiliyatiga ega bo'lib, turli ishlab chiqarish chiqindilarida, radionukleogidrid ifloslangan joylarda, neftni qayta ishlashdan qolgan yerlarda va ishlab chiqarish zonasi atroflarida ham o'sa olish qobiliyatiga ega. Topinamburning ovchilik va hayvon boqiladigan xududlardan ham topish mumkin, chunki u yovvoyi hayvonlar va qamab boqiladigan hayvonlar uchun ozuqa vazifasini bajaradi. Topinamburni to'siq sifatida ekinlarni shamoldan himoyalash uchun ekish tavsiya etiladi.

Olingan ma'lumotlar va tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, topinambur qishloq xo'jalik o'simligini ekish va uni yetishtirish uchun asosiy e'tibor navni to'g'ri tanlashga qaratilishi va yetishtirish texnologiyasini puxta ishlab chiqish O'zbekiston xududida ilg'or o'stirilashiga yordam beradi [31,35] .

III bob bo'yicha hulosalar

1. Fotosintez o'simliklar mahsuldorligini belgilovchi jarayon. Fotosintez mahsuldorligi 1 m₂ barg yuzasi hisobiga 1 soat davomida o'zlashtirilgan CO₂ yoki hosil bo'lgan organik modda miqdori bilan belgilanadi. Fotosintezning sof mahsuldorligi esa o'simlik quruq massasining uning barglari yuzasi hisobiga bir kecha-kunduz davomidagi miqdoriy ortishi tushuniladi. Yorug'lik – fotosintezni asosiy harakatga keltiruvchi kuch. Yorug'lik nurlarining fotosintetik faol (400-700 nm) qismini 80-85 % ko'zga ko'rinadigan nurlar va 25 % ini infraqizil nurlar tashkil etadi; jami quyosh nurining 55 % ini barglar yutadi. Ammo faqat ularning 1,5-2 % fotosintez jarayoniga sarflanadi va issiqlik holida tarqaladi.
2. Topinambur o'simligida vegetatsiya davri 200-210 kunni tashkil etgan holda tugunak nish urib, yashil novda va barglar paydo bo'lishi vegetatsiya davrining 5 kunidan boshlanadi. Shu davrdan boshlab o'simlikning yashil qismida fotosintez jarayoni yuqorida yoritib berilgan tartibda amalga osha boshlaydi va topinamburning poyasi va barglari qurib, qo'ng'ir rangga kirguncha davom etadi.
3. Barglarning nafas olishini chiroq o'chirilishidan 10-15 minutdan keyin o'lchanadi. Fotosintezning kvant chiqishini koeffisientning balandligiga ko'ra, aniqlanayotgan boshlang'ich (0, 20, 50 mk.mol/m²c). qiyshiq qisminig nishabi. Yorug'lik qoplangan qismining balandligini yorug'lik jadalligi sifatida aniqlandi, uning uning tezligi nolga teng. Aniqlash davomida bargning sovuqqa chidamliligi 6 barobar, fotosintez parametrlarini o'lchash mobaynida 5 barobar, har bir tajriba 2 marta o'tkazildi.

XULOSALAR

1. Topinambur o'suv davri davomiyligi "Fayz-baraka" navi nav namunasida 210 kunni, "Mo'jiza" nav namunasida esa 200 kunni tashkil qildi. Fazalararo davrlar davomiyligi ekishdan unib chiqish gacha 23-28, unib chiqish dan shonalashgacha 103-122, shonalashdan, gullashgacha 24-30 va gullashdan pishishigacha 30-39 kun bo'lishi aniqlandi. O'rganilgan "Mo'jiza" nav namunasi nisbatan ertapishar ekanligi qayd etildi.
2. Topinambur o'simligida vegetatsiya davri 200-210 kunni tashkil etgan holda tugunak nish urib, yashil novda va barglar paydo bo'lishi vegetatsiya davrining 5 kunidan boshlanadi. Shu davrdan boshlab o'simlikning yashil qismida fotosintez jarayoni yuqorida yoritib berilgan tartibda amalga osha boshlaydi va topinamburning poyasi va barglari qurib, qo'ng'ir rangga kirguncha davom etishi aniqlandi.
3. Tajriba maydonida o'stirilgan topinambur o'simliklarining fotosintez intensivligi tongi soat 4⁰⁰ dan soat 10⁰⁰ gacha progressiv oshib bordi, ya'ni 5 mg CO₂ dm²/soat dan soatiga o'rtacha 7.5 mg CO₂ dm²/soat ga oshib bordi. Bunday intensivlik soat 11⁰⁰ ga qadar stabil holatda bo'lib, eng kritik nuqtaga soatiga 45-50 mg CO₂ dm² natijani 11⁰⁰ dan 11²⁰ oralig'ida namoyon qildi.
4. Yorug'lik energiyasi va havo harorati oshishi bilan fotosintez jadalligi teskari proporsional holatda tushdi. Bu holat soat 11³⁰ dan 13³⁰ ga qadar davom etib, intensivlik 35-38 mg CO₂ dm²/soat gacha pastladi. Bu holat adabiyotlarda ta'kidlanganidek, quyosh tik ko'tarilaganda yorug'lik nurlarida o'simlik organlariga salbiy ta'sir qiluvchi to'lqinlar bo'lishi va bu fotosintez jarayonini ham sustlashtirishi haqidagi ma'lumotlarni tasdiqlamoqda.
5. Kun davomida fotosintez intensivligi 50 mg CO₂ dm²/soat dan 65 mg CO₂ dm²/soat oralig'ida bo'lib, uning o'zgarishini fotosintez

jarayonini amalga oshiruvchi boshqa omillarga bog'lash mumkin. Xususan, harorat, CO₂ miqdori, suv va boshqa elemenlarning o'zgarishiga bog'liq. Chunki elektr lampasining nuri deyarli o'zgarmasdir.

6. Sovutqichda 5-7°C saqlangan tugunaklarini qum solingan idishda 3 hafta undiriladi va haroratni to 23°C bo'lgucha bosqichma-bosqich ko'tariladi. Buning uchun o'simliklar 6-8 ta barg chiqarguncha sun'iy ob-havo yaratilgan kameraga ko'chiriladi va 0, 2, 18, 20, 23°C gacha 5 sutkaga qo'yiladi. O'simlik barglarini sovuqqa chidamliligini (LT₅₀,°C) haroratda 50 % hujayralarini halok bo'lgani belgilandi.
7. Mahalliy sharoitida topinambur yetishtirishning ekolo-fiziologik tavsifi o'rganilganda tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, topinamburning sovuqqa chidamlilik darajasi atrof-muhit haroratiga bog'liq. Harorat 2-18°C oralig'ida bo'lganda sovuqqa chidamliligi ortdi. 1°C dan past haroratda birinchi sutkada yaxshi, keyin uchinchi sutkadan boshlab ular nobud bo'la boshlaydi.
8. O'zbekistonda 2,5 mln qand diabeti kasalligiga moyillar bo'lganligi sababli bu o'simlikning O'zbekistonda o'stirilishi va tibbiyotga tadqiq etish zarur ekanligini ta'kidlaymiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. -T: 1992.- 65 b.
2. I.A.Karimov Qishloq xo‘jaligi taraqqiyoti – to‘kin hayot manbai. O‘zbekiston. Toshkent, 1998.
3. I.A.Karimov O‘zbekiston XXI asr bo‘sag‘asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari. – T : 1997. – 326 b.
4. I.A.Karimov Bizdan obod va ozod Vatan qolsin. II tom.-T : O‘zbekiston, 1996. – 138 b.
5. I.A.Karimov O‘zbekiston XXI asrga intilmoqda. – T : 1999. – 44 b
6. I.A.Karimov Turkiston umumiy uyimiz. – T : 1995.- 46 b.
7. O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi qonuni. “Til va adabiyot ta’limi”, 1998, 1-son, 17 bet
8. D.T.Abdukarimov, M.M.Komilova, A.A.Elmuurodov Ozuqabop yuqori hosilli ekin // J.: O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi. - Toshkent, 2001. № 3 B. 31-32.
9. D.T.Abdukarimov, M.M.Komilova, A.A.Elmuurodov Yer noki yoki topinambur hosildorligiga ekish sxemalari va o‘rim sonini ta’siri // J.: O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi. - Toshkent, 2001. - № 4. - B. 60-61.
10. Д.Т.Абдукаримов, М.М.Комилова, А.А.Элмуродов “Земляная груша”- топинамбур-ценная культура с большими возможностями // Ж.: Аспирант и соискател. - Москва, 2001.- № 4. С. 81-83.
11. D.T.Abdukarimov, A.A.Elmuurodov, M.M.Komilova Zarafshon vodiysi sharoitida yer noki (topinambur) o‘stirishning xususiyatlari // Qishloq xo‘jalik taraqqiyoti farovonlik manbai SamQXI ilmiy ishlar to‘plami. Samarqand, 2001. - B. 187-189.
12. D.T.Abdukarimov, A.A.Elmuurodov, M.M.Komilova, O.S.Laxanov Zarafshon vodiysi sharoitida topinambur navlaridan yuqori va sifatli hosil olish bo‘yicha tavsiyalar. - Samarqand, 2002. - 23 b.
13. Sh.Abdullayev, N.Usmonova, M.Ikromova “Yer noki”. Namangan 2010

14. Sh.V.Abdullayev Yernok topinambur. Tibbiyot va zamon 2007 yil, 4(5) 18-19 betlar
15. Sh.V.Abdullayev Yer nok (topinambur) kimyoviy tarkibi va foydali xossalari. Tibbiyot va zamon 2007. 5,6(7) 26-28 betlar
16. X.Ataboyeva, O.Qodirxo‘jayev O‘simlikshunoslik. – T Yangi asr avlodi. 2006.
17. X.Ataboyeva va boshq. O‘simlikshunoslik.-T Mehnat 2004
18. X.Ataboyeva va boshq. Yem-xashak yetishtirish.-T Mehnat -1997.
19. O.Mirzayev, T.Xudoyberganov Yem-xashak yetishtirish.-Andijon. 2003.
20. A.Elmuurodov, M.Komilova Topinambur agrotexnikasi// Fan yutuqlari va qishloq xo‘jaligini rivojlantirish istiqbollari: respublika ilmiy - amaliy konferensiya materiallari. - Samarqand: SamDU, 2005. - B. 97-98.
21. С.Я.Корячкина, В.С.Қалинина, О.Л.Ладнова Разработка мужних кондитерских изделий диабетического назначения. Успехи современного естествознания,2003,80-81б
22. М.М. Komilova “Zarafshon vodiysi sharoitida topinamburning o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligiga to‘p qalinligi va ekish sxemalarining ta’siri”. 06.01.09 – O‘simlikshunoslik. Qishloq xo‘jalik fanlari nomzodi ilmiy darajasini olish uchun taqdim etilgan dissertatsiya.
23. M.Kasimov, R.Xusamiddinov “Yer noki – sog‘lom ovqatlanish omili”. Toshkent “Iqtisodiyot” 2014.
24. В.С.Қалинина, О.Л.Ладнова Разработка мучних кондитерских изделий диабетического назначения. М.Н 12,2003,85-86с
25. Komilova M.M. Topinambur navlari hosilining kimyoviy tarkibi // O‘zbekistonda o‘simlikshunoslik va chorva mahsulotlari ishlab chiqarish samaradorligini oshirish yo‘llari // SamQXI ilmiy ishlar tuplami.- Samarqand, 2003. - B. 61-63.

26. M.M.Komilova Topinambur tuganaklarining vazni va ekish sxemasining hosildorlikka ta'siri // Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasi va urug'chiligini yanada yaxshilash muammolari // SamQXI 75 yilligiga bag'ishlangan ilmiy - amaliy konferensiya materiallari. 1-jild. - Samarqand, SamQXI, 2004. - B. 110-111.
27. М.М.Комилова Особенности технологии возделывания топинамбура в условиях Зарафшанской долины // Адаптивные технологии в растениеводство: Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию агрономического факультета ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА - Ижевск, 2005. - С. 170-172.
28. Komilova M.M. Topinamburdan mo'l ozuqa yetishtirish imkoniyatlari // Sug'oriladigan yerlarda qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish texnologiyasining muammolari: Respublika ilmiy konferensiyasi materiallari. - Samarqand: SamQXI, 2006. - B. 171-173.
29. M.Komilova, A.Elmurodov Topinambur - Yernoki // J.: O'zbekiston qishloq xo'jaligi. - Toshkent, 2007. - № 4. - B. 9.
30. Л.А.Дарофеева, Н.Ю.Ким, Т.Б.Рязанова, Н.А.Чупрова. Получение углеводсодержащих субстратов из вегетативной части топинамбура. Химия растительных веществ.2002.Н 2.С.117-119 б.
31. В.Н.Зеленков Патент H2142239 "Концентрат топинамбура (сушеный)"
32. В.Н.Зеленков Патент H2132199 "Свобод получения лечебно-профилактического средства из топинамбура, обладающего биологическиактивным действием на организм".
33. В.Н.Зеленков, С.С.Шаин Многоликий топинамбур в прошлом и настоящем. Новосибирск, Консерн "ОИТ"-НТФ "Арис", 2000.214
34. Генкел П.А. Физиология растений. М. 1975 г.

35. G.D.Mustaqimov O'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya asoslari.T 1995
36. N.I.Yakushkina Fiziologiya rasteniy. M. 1980.
37. www.nature.uz
38. www.uznature.uz
39. www.pravo.vsem.uz
40. www.kasu.uz
41. www.kodeks.uz
42. www.lawlib.uz
43. www.lex.uz
44. www.zakon.uz
45. www.ziyonet.net