

UDK: 631.81:635.262

TUPROQDAGI MAKRO VA MIKROELEMENTLARNING MIQDORI VA ULARNING BATAT
HOSILIGA TA’SIRI

Jumanova Barno Boboqulovna

Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti Tayanch doktoranti

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21899398>

Annotatsiya: Mazkur maqolada och tusli boʻz tuproqlar sharoitida tuproqdagi makro va mikroelementlarning miqdori hamda ularning batat (shirin kartoshka) ekinining oʻsishi va hosildorligiga taʼsiri oʻrganilgan. Batat (*Ipomoea batatas* L.) – yuqori oziqaviy qiymatga ega, issiqsevar va tuproq unumdorligiga talabchan ekin hisoblanadi. Batatning yuqori va sifatli hosil berishi bevosita tuproqdagi makro va mikroelementlar miqdori hamda ularning oʻsimlik tomonidan oʻzlashtirilish darajasiga bogʻliq. Tuproqdagi oziqa elementlarining muvozanati buzilganda hosildorlik pasayadi, tuganaklar sifati yomonlashadi va kasalliklarga chidamlilik kamayadi. Tadqiqotlar dala va laboratoriya sharoitida olib borilib, tuproqning agroximik koʻrsatkichlari, jumladan azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy kabi makroelementlar hamda temir, rux, marganets, mis va bor kabi mikroelementlarning miqdori aniqlangan. Olingan natijalar asosida oziq elementlar bilan taʼminlanganlik darajasi batat ekinining vegetativ rivojlanishi, ildiz hosil boʻlishi va hosildorlik koʻrsatkichlariga sezilarli taʼsir koʻrsatishi ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Ilmiy tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, makro va mikroelementlar bilan muvozanatli taʼminlangan tuproqlarda batat hosildorligi 25–40 % gacha yuqori boʻladi. Ayniqsa, kaliy va fosforning optimal miqdori tuganak massasini oshiradi, mikroelementlar esa sifat koʻrsatkichlarini yaxshilaydi. Tuproqdagi makro va mikroelementlar batatning oʻsishi, rivojlanishi va hosildorligiga bevosita taʼsir etadi. Yuqori hosil olish uchun tuproqning agroximik tahlilini oʻtkazish, oʻgʻitlarni ilmiy asosda va meʼyorida qoʻllash zarur. Makroelementlar vegetativ va generativ rivojlanishni taʼminlasa, mikroelementlar fiziologik jarayonlarni faollashtirib, tuganaklar sifati va hosil barqarorligini oshiradi.

Kalit soʻzlar: batat, shirin kartoshka, och tusli boʻz tuproq, makroelementlar, mikroelementlar, tuproq oziqlanishi, agroximik tahlil, hosildorlik, mineral oziqlanish.

Аннотация: В данной статье изучается содержание макро- и микроэлементов в почве и их влияние на рост и урожайность батата на светло-серых почвах. Батат (*Ipomoea batatas* L.) — культура с высокой питательной ценностью, теплолюбивая и требовательная к плодородию почвы. Высокая и высококачественная урожайность батата напрямую зависит от содержания макро- и микроэлементов в почве и уровня их поглощения растением. При нарушении баланса питательных веществ в почве снижается продуктивность, ухудшается качество клубней и снижается устойчивость к болезням. Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях, определялись агрохимические показатели почвы, включая содержание макроэлементов, таких как азот, фосфор, калий, кальций, магний, и микроэлементов, таких как железо, цинк, марганец, медь и бор. На основании полученных результатов научно доказано, что уровень обеспеченности питательными веществами оказывает существенное влияние на вегетативное развитие, формирование корней и показатели урожайности батата.

Научные исследования показывают, что урожайность батата на 25–40% выше в почвах со сбалансированным содержанием макро- и микроэлементов. В частности, оптимальное количество калия и фосфора увеличивает массу клубней, а микроэлементы улучшают качественные показатели. Макро- и микроэлементы в почве напрямую влияют на рост, развитие и урожайность батата. Для получения высоких урожаев необходимо проводить агрохимический анализ почвы и применять удобрения на научной основе и в умеренных количествах. Макроэлементы обеспечивают вегетативное и генеративное развитие, а микроэлементы активизируют физиологические процессы, повышая качество клубней и стабильность урожая.

Ключевые слова: батат, светло-серая почва, макроэлементы, микроэлементы, питание почвы, агрохимический анализ, урожайность, минеральное питание.

Abstract: This article studies the content of macro and microelements in the soil and their effect on the growth and yield of sweet potato (sweet potato) in light gray soils. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is a crop with high nutritional value, heat-loving and demanding on soil fertility. High and high-quality

sweet potato yields directly depend on the content of macro and microelements in the soil and the level of their absorption by the plant. When the balance of nutrients in the soil is disturbed, productivity decreases, the quality of tubers deteriorates, and resistance to diseases decreases. Research was conducted in field and laboratory conditions, and agrochemical indicators of the soil were determined, including the content of macroelements such as nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, and microelements such as iron, zinc, manganese, copper, and boron. Based on the results obtained, it is scientifically proven that the level of nutrient supply has a significant impact on the vegetative development, root formation and yield indicators of sweet potato crops.

Scientific studies show that sweet potato yields are 25–40% higher in soils with a balanced supply of macro and microelements. In particular, the optimal amount of potassium and phosphorus increases the tuber mass, and microelements improve quality indicators. Macro and microelements in the soil directly affect the growth, development and yield of sweet potatoes. To obtain high yields, it is necessary to conduct agrochemical analysis of the soil and apply fertilizers on a scientific basis and in moderation. Macroelements ensure vegetative and generative development, while microelements activate physiological processes, increasing the quality of tubers and yield stability.

Keywords: sweet potato, light gray soil, macroelements, microelements, soil nutrition, agrochemical analysis, yield, mineral nutrition.

Kirish. Qishloq xo‘jaligida ekinlardan yuqori va sifatli hosil olish ko‘p jihatdan tuproqning oziqa elementlari bilan ta‘minlanganlik darajasiga bog‘liqdir. Ayniqsa, och tusli bo‘z tuproqlar sharoitida yetishtiriladigan batat (shirin kartoshka) ekinining o‘sishi va hosildorligi tuproqdagi makro va mikroelementlar miqdoriga bevosita bog‘liq bo‘lib, bu elementlarning yetishmasligi yoki nomutanosibligi o‘simliklarning rivojlanishiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi [1; 45-72 c., 2; 112-135 c., 3; 56-78 c., 4; 210-245 c., 5; 33-60 c.].

Shu bois mazkur ishda tuproqdagi asosiy makro va mikroelementlarning miqdorini aniqlash hamda ularning batat ekinining o‘sishi va hosildorligiga ta‘sirini ilmiy jihatdan baholash maqsad qilib olindi. Tadqiqot natijalari batat ekinini yetishtirishda tuproq unumdorligini oshirish va ilmiy asoslangan agrotexnik tavsiyalar ishlab chiqish uchun muhim amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqot maqsadi: Och tusli bo‘z tuproqlar sharoitida batat (shirin kartoshka) ekinining ko‘chat qalinligining hosildorlikka ta‘sirini ilmiy asosda aniqlash va optimal ko‘chat qalinligini belgilash.

Tadqiqot natijalari: 2023–2025 yillarda Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti markaziy tajriba maydonida o‘tkazilgan tadqiqotlar doirasida tuproqdagi makro va mikroelementlarning batat hosiliga ta‘siri va ularning havo harorati bilan bog‘liqligi tahlil qilindi.

Batat yetishtirishda hosildorlikni shakllantiruvchi asosiy omillardan biri tuproqdagi makro va mikroelementlarning miqdori hisoblanadi. Tuproqdagi azot (N), fosfor (P), kaliy (K) kabi makroelementlar o‘simliklarning vegetativ o‘sishi va meva berishi uchun zarur bo‘lib, ular ildiz tizimi rivojlanishi va o‘shish jarayonlarini qo‘llab-quvvatlaydi. Shuningdek, mikroelementlar (sink, bor, temir, marganets kabi) ham o‘shish jarayonlarida metabolik funksiyalarni ta‘minlab, o‘simliklarning stressga chidamliligini oshiradi va meva sifatini yaxshilaydi.

Tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatdiki, tuproqdagi elementlar va ularning o‘zaro muvozanati batat hosiliga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Maxsus ekish sxemalari, ayniqsa 90×30 sm oralig‘ida, tuproqdagi elementlardan samarali foydalanishni ta‘minlab, o‘simliklarning ildiz tizimini yaxshilaydi va resurslar raqobatini kamaytiradi. Shu sababli, ushbu sxemada o‘rtacha hosildorlik boshqa sxemalarga nisbatan ancha yuqori bo‘ldi.

Shu bilan birga, hosildorlik ko‘rsatkichlarining variatsiya darajasi tahlilida 90×20 sm va 90×30 sm sxemalarida o‘zgarishlar biroz katta ekanligi aniqlandi. Bu esa o‘simlik zichligi ortishi tufayli tuproq resurslari, xususan suv va oziqa moddalari uchun raqobatning kuchayishini bildiradi. Natijada o‘zaro kurashish natijasida ayrim o‘simliklar hosil berishda pastroq natijalarga erishishi mumkin. Biroq, 90×30 sm sxemada bu raqobat optimal darajada bo‘lib, tuproqdan foydalanish samaradorligi yuqori ekanligi aniqlandi (jadval. 1).

Jadval 1 Tuproqdagi makro- va mikroelementlarning miqdori va ularning batat hosiliga ta‘siri

Nav nomi	Ekish me'yori	Tuproqdagi N (mg/100g)	Tuproqdagi P (mg/100g)	Tuproqdagi K (mg/100g)	Mikroelementlar (mg/kg)	O'rtacha hosildorlik (t/ha)
Tayloq i	Nazorat	0,18	0,12	0,2	Zn 3,1; Mn 2,2; B 0,8	17,8
	90 × 20 sm	0,21	0,15	0,28	Zn 3,5; Mn 2,5; B 1,0	29,1
	90 × 30 sm	0,23	0,18	0,32	Zn 3,8; Mn 2,8; B 1,2	36,1
	90 × 40 sm	0,19	0,14	0,25	Zn 3,2; Mn 2,3; B 0,9	22,3
Socha ki nur	Nazorat	0,17	0,11	0,18	Zn 3,0; Mn 2,0; B 0,7	16,5
	90 × 20 sm	0,2	0,14	0,23	Zn 3,3; Mn 2,3; B 0,9	18,2
	90 × 30 sm	0,22	0,17	0,3	Zn 3,6; Mn 2,6; B 1,1	33,6
	90 × 40 sm	0,18	0,13	0,21	Zn 3,1; Mn 2,1; B 0,8	18,9
O'rtacha hosildorlik						24,06
Sx						0,74
HCp (0,5%)						4,7
Cy%						2,9

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, tuproqdagi makro- va mikroelementlarning miqdori batat o'sishi va hosildorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Maxsus ekish sxemalari, ayniqsa 90 × 30 sm oralig'i, tuproq resurslaridan samarali foydalanish imkonini yaratib, hosildorlikni maksimal darajada oshiradi.

Tuproqdagi azot (N), fosfor (P) va kaliy (K) miqdori o'simliklarning vegetativ o'sishi, ildiz tizimi rivojlanishi va hosil shakllanishi uchun muhim hisoblanadi. Jadval natijalariga ko'ra, 90 × 30 sm sxemada Tayloqi navida N – 0,23 mg/100g, P – 0,18 mg/100g, K – 0,32 mg/100g darajada bo'lib, o'rtacha hosildorlik 36,1 t/ha ni tashkil etdi. Shuningdek, Sochaki nur navida ham ushbu sxemada makroelementlar optimal miqdorda bo'lib, o'rtacha hosildorlik 33,6 t/ha ni tashkil qildi. Nazorat va 90×40 sm variantlarida esa N, P va K miqdori nisbatan past bo'lib, hosildorlik ham pastroq bo'ldi (Tayloqi navida 17,8–22,3 t/ha, Sochaki nur navida 16,5–18,9 t/ha).

Mikroelementlar o'simlik metabolizmi, stressga chidamlilik va oziqa moddalari assimilyatsiyasida muhim rol o'ynaydi. 90 × 30 sm sxemada Zn 3,8–3,6 mg/kg, Mn 2,8–2,6 mg/kg va B 1,2–1,1 mg/kg bo'lib, o'simliklarning optimal rivojlanishi va hosil shakllanishini ta'minladi. Boshqa variantlarda mikroelementlar miqdori nisbatan past bo'lib, bu hosildorlikning kamayishiga sabab bo'ldi.

Ob-havo sharoitlari ham batat hosiliga bevosita ta'sir etuvchi muhim omildir. Tadqiqot yillari davomida olingan havo harorati ma'lumotlarini tahlil qilganda, o'simliklarning yuqori hosil berishi bilan yoz oylaridagi havo haroratining o'rtacha yuqori bo'lishi o'rtasida kuchli musbat bog'liqlik aniqlanadi. Ayniqsa, iyun va iyul oylarida havo harorati 31–32 °S atrofida bo'lib, bu davrda batat o'simligi fotosintez jarayonlarini maksimal darajada faoliyat ko'rsatadi.

Biroq, 2024 yil bahorida kuzatilgan nisbatan pastroq harorat (mart-aprel oylarida o'rtacha 18–22 °S) o'simliklarning o'sish jarayonini sekinlashtirib, hosildorlikda biroz pasayishlarga olib keldi. Bu natija o'simliklar o'suv davrida haroratning juda muhim agroekologik faktor ekanligini ko'rsatadi. Haroratning pastligi o'simliklarning metabolik jarayonlarini sekinlashtirib, ildiz va barg o'sishini cheklashi, natijada oziqa moddalari va suvni o'zlashtirish imkoniyatlarini kamaytirishi mumkin.

Jadval ko'rsatkichlaridan ko'rinib turibdiki, tuproqdagi elementlarning optimal miqdori va ularning o'zaro muvozanati batat hosilini sezilarli darajada oshiradi. Ayniqsa, 90 × 30 sm sxema barcha elementlardan samarali foydalanishga imkon berib, hosildorlikni maksimal darajaga olib chiqdi. Ushbu sxemada Tayloqi navida hosildorlik 36,1 t/ha, Sochaki nur navida 33,6 t/ha bo'ldi, bu boshqa variantlar bilan solishtirganda ancha yuqori natija.

Korrelyatsiya tahlillari ham bu bog'liqlikni tasdiqlaydi: 90 × 30 sm sxema asosida Tayloqi navining hosildorligi bilan havo harorati o'rtasida +0,87, Sochaki nur navining hosildorligi bilan esa +0,83 kabi yuqori musbat korrelyatsiya aniqlangan. Bu raqamlar havo harorati o'zgarishlari va hosildorlik o'rtasida kuchli ijobiy bog'lanish mavjudligini bildiradi. Demak, optimal harorat sharoitida tuproqdagi elementlarning ta'siri yanada samarali bo'ladi va hosil oshadi (jadval. 2).

Jadval 2. Hosildorlik va havo harorati o'rtasidagi Pearson korrelyatsiya koeffitsienti (Qarshi-2023-2025 yy.).

Nav nomi	Ekish me'yori	Korrelyatsiya koeffitsienti (r)	Izoh
Tayloqi	90 × 30 sm	+0,87	Kuchli musbat korrelyatsiya
Sochaki nur	90 × 30 sm	+0,83	Kuchli musbat korrelyatsiya

Tuproqdagi makro- va mikroelementlarning yetariligi va ularning tuproq va o'simlik o'rtasidagi uzviy bog'liqligi 90 × 30 sm ekish sxemasida aniq seziladi. Bu sxemada tuproqdagi oziqa moddalari samarali o'zlashtiriladi, o'simlik ildizlari yaxshiroq rivojlanadi, bu esa hosilning yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, elementlarning yetishmasligi yoki o'simlik zichligi noto'g'ri tanlangan variantlarda hosildorlik pastroq bo'ladi.

Umuman olganda, hosildorlik o'zgarishlari tuproqning agrohimi xususiyatlari va havo sharoitlarining o'zgarishlari bilan chambarchas bog'liq. Tuproq va ob-havo omillari o'rtasidagi o'zaro ta'sir hosilning barqarorligi va sifatini belgilaydi. Shu sababli, batat yetishtirishda tuproqni to'g'ri o'rgatish va tuproqdagi makro- va mikroelementlar balansini saqlash, shuningdek, ekish sxemasini iqlim sharoitlariga moslashtirish juda muhimdir.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, tuproqdagi makroelementlar (N, P, K) va mikroelementlar (Zn, Mn, B) batat ekinining hosildorligiga sezilarli ta'sir qiladi. Optimal ko'chat qalinligi va ekish me'yorlari sharoitida tuproq oziqa elementlari bilan yaxshi ta'minlangan holda o'simliklarning vegetativ rivojlanishi va ildiz hosili ortadi.

Statistik tahlil bo'yicha o'rtacha hosildorlik 24,06 t/ha, $S_x = 0,74$ va $C_y\% = 2,9\%$ ni tashkil etib, natijalar ishonchli ekanini ko'rsatdi. Shu bilan birga, eng yuqori hosildorlik optimal oziqlanish va ko'chat qalinligi sharoitida kuzatildi, bu esa batat yetishtirishda agrotexnik tavsiyalarni optimallashtirish zarurligini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Dospexov B.A. *Metodika polevogo opyta*. – Moskva: Agropromizdat, 1985. B. 45–72.
2. Mineyev V.G. *Agroximiya*. – Moskva: MGU nashriyoti, 2004. B. 112–135.
3. Ortiqov T., Karimov A. *Tuproqshunoslik va agrokimyo asoslari*. – Toshkent: O'qituvchi, 2010. B. 56–78.
4. Mengel K., Kirkby E.A. *Principles of Plant Nutrition*. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. P. 210–245.
5. Woolfe J.A. *Sweet Potato: An Untapped Food Resource*. – Cambridge University Press, 1992. P. 33–60.