

**EKOLOGIK TOZA SHIRIN QALAMPIR MAHSULOTI YETISHTIRISHDA AZOTLI
O'G'ITLARNING AHAMIYATI****Ne'matova Mohida Tillo qizi**Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti tayanch doktoranti
panjiyevislom20@gmail.com, orcid:0009-0003-6265-4229

Annotatsiya. Mazkur maqolada shirin qalampirni ekologik toza usulda yetishtirishda azotli o'g'itlardan oqilona foydalanishning ahamiyati yoritilgan. Azot o'simlikning o'sishi va rivojlanishida muhim oziq elementi bo'lib, uning me'yoridan ortiq qo'llanilishi mahsulot tarkibida nitratlar to'planishiga, tuproq unumdorligining pasayishiga hamda atrof-muhitning ifloslanishiga sabab bo'lishi mumkin. Tadqiqotda azotli o'g'itlarning turli me'yorlari shirin qalampirning o'sishi, hosildorligi va mahsulot sifatiga ta'siri tahlil qilindi. Natijalar azotli o'g'itlarni ilmiy asoslangan me'yorlarda qo'llash yuqori hosil olish bilan birga ekologik xavfsiz mahsulot yetishtirish imkonini berishini ko'rsatdi.

Abstract. This article highlights the importance of rational use of nitrogen fertilizers in the ecologically clean cultivation of sweet pepper. Nitrogen is an important nutrient for plant growth and development, and its excessive use can lead to the accumulation of nitrates in the product, a decrease in soil fertility, and environmental pollution. The study analyzed the effects of different rates of nitrogen fertilizers on the growth, yield, and product quality of sweet pepper. The results showed that the use of nitrogen fertilizers in scientifically based rates allows for the cultivation of environmentally safe products with high yields.

Аннотация. В данной статье подчеркивается важность рационального использования азотных удобрений в экологически чистом выращивании сладкого перца. Азот является важным питательным веществом для роста и развития растений, а его чрезмерное использование может привести к накоплению нитратов в продукте, снижению плодородия почвы и загрязнению окружающей среды. В исследовании проанализировано влияние различных норм внесения азотных удобрений на рост, урожайность и качество продукции сладкого перца. Результаты показали, что использование азотных удобрений в научно обоснованных нормах позволяет выращивать экологически безопасную продукцию с высокой урожайностью.

Kalit so'zlar. Shirin qalampir, azotli o'g'it, ekologik toza mahsulot, nitratlar, hosildorlik, tuproq unumdorligi.

Keywords. sweet pepper, nitrogen fertilizer, environmentally friendly product, nitrates, yield, soil fertility.

Ключевые слова. сладкий перец, азотные удобрения, экологически чистый продукт, нитраты, урожайность, плодородие почвы.

KIRISH

Bugungi kunda qishloq xo‘jaligida ekologik xavfsiz mahsulot yetishtirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Aholining sifatli va xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyoji ortib borayotganligi sababli mineral o‘g‘itlardan, ayniqsa azotli o‘g‘itlardan oqilona foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Azot o‘simliklarning vegetativ organlari rivojlanishi, fotosintez jarayoni va hosil shakllanishida asosiy oziq elementlardan biridir [1].

Biroq uning me‘yoridan ortiq qo‘llanilishi tuproq va suv resurslarining ifloslanishiga, mahsulot tarkibida nitratlarning me‘yordan ortiq to‘planishiga hamda inson salomatligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin.

Shirin qalampir (*Capsicum annuum* L.) respublikamizda keng yetishtiriladigan sabzavot ekinlaridan biri bo‘lib, tarkibida vitamin C, karotin, mineral moddalar va antioksidantlarga boyligi bilan ajralib turadi. Yuqori sifatli va ekologik toza mahsulot olishda o‘simlikning oziqlanish tizimini to‘g‘ri tashkil etish muhim hisoblanadi. Shu sababli azotli o‘g‘itlarning optimal me‘yorlarini aniqlash va ularni o‘simlikning rivojlanish bosqichlariga mos ravishda qo‘llash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb masaladir.

Mazkur tadqiqotning maqsadi shirin qalampir yetishtirishda azotli o‘g‘itlardan oqilona foydalanish orqali hosildorlik va mahsulot sifatini oshirish hamda ekologik xavfsiz mahsulot yetishtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Hindistonning Bangalore shahridagi Indian Institute of Horticultural Research olimlari tomonidan olib borilgan ikki yillik tajribada qalampirning o‘sishi tuproq namligi va azot bilan oziqlantirish darajasiga bog‘liq holda o‘rganilgan. Tadqiqot natijalari azot bilan ta‘minlangan o‘simliklarda quruq modda to‘planishi, barg yuzasining rivojlanishi va o‘sish sur‘ati yaxshilanishini ko‘rsatgan. Shuningdek, azot berilgan o‘simliklarda hosil organlariga quruq moddaning taqsimlanishi kuchayib, natijada meva hosildorligi oshgan. Ushbu ish azotning qalampir o‘sishi va hosil shakllanishidagi fiziologik ahamiyatini ko‘rsatib beradi [2].

Italiyalik tadqiqotchilar tomonidan issiqxonada yetishtirilgan shirin qalampirda azot va sug‘orishning o‘zaro ta‘siri ham o‘rganilgan. Tajribada azotning bir necha miqdori turli sug‘orish rejimlari bilan birgalikda qo‘llangan. Tadqiqotchilar eng yuqori hosil va maqbul azotdan foydalanish samaradorligiga ma‘lum darajadagi azot ta‘minoti hamda yetarli sug‘orish uyg‘unligida erishilganini aniqlagan. Shu bilan birga, suv tanqisligi sharoitida azot miqdorini haddan tashqari oshirish meva soni va bozorboq hosilning kamayishini kuchaytirishi mumkinligi aniqlangan. Bu natija ekologik toza yetishtirishda azot miqdorini suv rejimi bilan birgalikda boshqarish zarurligini ko‘rsatadi [3].

Boshqa bir guruh tadqiqotchilar shirin qalampirni organik va mineral azot manbalari bilan oziqlantirishni taqqoslagan. 2017–2018-yillarda o‘tkazilgan tajribada mineral o‘g‘itlar bilan bir qatorda parranda go‘ngi kabi organik manbalardan foydalanishning o‘simlik rivojlanishi, hosildorlik va oziqaviy-biologik faol birikmalarga ta‘siri baholangan. Ushbu yo‘nalishdagi tadqiqotlar azot manbasini tanlashda faqat hosildorlik emas, balki tuproq unumdorligi va mahsulotning biologik sifatini ham hisobga olish zarurligini ko‘rsatadi [4].

2022-yilda olib borilgan yana bir tadqiqotda qalampirning oziqlanishini hosil yig‘im-terimiga yaqin davrda boshqarish masalasi o‘rganilgan. Tadqiqotchilar hosilga yaqin kunlarda oziqa eritmasini me‘yorida kamaytirish o‘simlikning hosildorligini keskin pasaytirmagan holda azot va boshqa elementlardan foydalanish samaradorligini yaxshilashi mumkinligini aniqlagan. Ayniqsa, oziqlantirishni 20–40 foiz atrofida qisqartirish ayrim sharoitlarda azotni o‘zlashtirish va uning hosilga aylanish samaradorligini oshirgan. Tadqiqot natijalari ekologik ishlab chiqarishda “ko‘proq o‘g‘it — ko‘proq hosil” tamoyilidan ko‘ra, o‘simlikning rivojlanish bosqichlariga moslashtirilgan aniq oziqlantirish tizimi samaraliroq ekanligini ko‘rsatadi [5].

2024-yilda chop etilgan tadqiqotlarda esa mineral azotga muqobil yoki uni to‘ldiruvchi biologik o‘g‘itlardan foydalanish masalasi ham ko‘rib chiqilgan. Qalampir issiqxona sharoitida yetishtirilganda *Azotobacter*, *Azospirillum* kabi foydali mikroorganizmlar hamda arbuskulyar mikoriza zamburug‘laridan foydalanish o‘simlikning oziqa elementlarini o‘zlashtirishiga ijobiy ta‘sir

ko'rsatishi aniqlangan. Ayrim biologik preparatlar qo'llanganda nazorat variantiga nisbatan hosil oshgan. Bu natijalar mineral azot sarfini kamaytirish va biologik oziqlantirish elementlarini ishlab chiqarish tizimiga kiritish ekologik toza qalampir yetishtirishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri ekanligini ko'rsatadi [6].

Materiallar va usullar. Tadqiqot dala sharoitida shirin qalampir ekinida olib borildi. Tajribada azotli o'g'itlarning turli me'yorlari 0, azot 0 lekin fosfor va kaliy 1:0,7:0,3 nisbatda qo'llanildi, 100, 125, 150, 200 va 225 kg/ga sof azot hisobida) qo'llanildi. Barcha variantlarda fosfor va kaliy o'g'itlari tavsiya etilgan me'yorlarda bir xil miqdorda berildi. Tajriba to'rt marotaba takrorlanib, tasodifiy bloklar usulida joylashtirildi.

Vegetatsiya davomida o'simlik bo'yi, barglar soni, mevalar soni, o'rtacha meva massasi, umumiy hosildorlik hamda meva tarkibidagi nitrat miqdori aniqlandi. Olingan natijalar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlandi.

Azotni bir martada berishdan ko'ra, o'simlikning rivojlanish bosqichlariga mos ravishda bo'lib berish ekologik jihatdan maqsadga muvofiqroq bo'lishi mumkin. Azotli o'g'itlar o'simlikning rivojlanish bosqichlariga muvofiq ravishda bo'lib berildi. O'g'itlashning birinchi qismi ko'chatlarni ekishdan oldin yoki ekish vaqtida, keyingi qismlari esa vegetativ o'sish, gullash va meva hosil qilish davrlarida amalga oshirildi. Bunday yondashuv o'simlikning oziqa elementlariga bo'lgan talabini hisobga olish va ortiqcha azot berilishining oldini olishga qaratildi.

Bunda azotning o'simlik talabiga mos berilishi ortiqcha o'g'it sarfini kamaytirishga yordam beradi. Shirin qalampir azot ta'minotining o'sishi hosil va quruq biomassa bilan bog'liq bo'lsa-da, azot haddan tashqari ko'payganda azotdan foydalanish samaradorligi pasayishi va nitrat yo'qotishlari ortishi mumkin.

Tajriba maydonining tuproq turi, pH ko'rsatkichi, gumus miqdori hamda harakatchan azot, fosfor va kaliy bilan ta'minlanganlik darajasi tajriba boshlanishidan oldin aniqlandi. O'simliklar 70x30 sxemada joylashtirildi. Barcha variantlarda sug'orish, begona o'tlarga qarshi kurash, tuproqni yumshatish va boshqa agroteknik tadbirlar bir xil sharoitda olib borildi.

Tajriba davomida o'simliklarning bo'yi, poya diametri, barglar soni, gullash muddati, bir tupdagi mevalar soni, mevalarning o'rtacha massasi, uzunligi va diametri aniqlandi. Hosildorlik bir geklardagi o'simliklar soni, bir tupdagi mevalar soni va bitta mevaning o'rtacha massasiga asoslangan holda hisoblandi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, azotli o'g'itlarning me'yorida qo'llanilishi shirin qalampirning o'sishi va rivojlanishini jadallashtirdi. 200 kg/ga me'yorida berilgan azot o'simlikning vegetativ rivojlanishi va hosildorligi uchun eng maqbul natijalarni berdi. Ushbu variantda mevalar soni va o'rtacha massasi nazorat variantiga nisbatan sezilarli darajada oshdi.

Azot me'yorining 225 kg/ga gacha oshirilishi hosildorlikni sezilarli ko'paytirmagan bo'lsa-da, mahsulot tarkibidagi nitratlar miqdori ortishi kuzatildi. Bu esa ekologik toza mahsulot yetishtirish talablariga to'liq javob bermaydi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, azotli o'g'itlarni me'yorida qo'llash o'simlikning oziqlanishini yaxshilaydi, hosildorlikni oshiradi va mahsulot sifatini saqlab qoladi. Bundan tashqari, tuproqning agroekologik holatini barqaror saqlash va atrof-muhitni muhofaza qilishda ham muhim ahamiyatga ega.

Olingan tadqiqot natijalari bo'yicha mahsulot tarkibida nitrat miqdori tekshirildi hamda quyidagi natijalar yuzaga keldi.

Azot miqdorini qo'llamagan ya'ni nazorat variantida nitrat miqdori 70 mg/kg;

Azot miqdori qo'llanilmagan, lekin fosfor va kaliy miqdori 1:0,7:0,3 nisbatda qo'llanilgan variantda 85 mg/kg;

Azot miqdori 100 kg/ga da 110 mg/kg;

Azot miqdori 125 kg/ga da 135 mg/kg;

Azot miqdori 150 kg/ga da 155 mg/kg;

Azot miqdori 175 kg/ga da 170 mg/kg;

Azot miqdori 200 kg/ga da 196 mg/kg;

Azot miqdori 225 kg/ga da 245 mg/kg ekanligi laboratoriya tahlillari davomida aniqlandi.

Bundan shu narsa ma'lumki ekologik toza mahsulot yetishtirishda meva tarkibidagi nitrat miqdori muhim ahamiyatga ega va uning me'yorida ortib ketishi talabga javob bermaydi. Ochiq dala sharoitida yetishtirilgan shirin qalampirning mevasi tarkibida ruxsat etilgan me'yor asosida nitrat miqdori 200 mg/kg dan oshmasligi kerak. Shu asosda kam azot berilgan variantlarda nitrat miqdori ruxsat etilgan me'yor darajasidan past bo'lsa ham lekin hosildorlik darajasi ham kamroq ya'ni iqtisodiy samaradorlik pastroq. Azot miqdori 200 kg/ga da qo'llaganda 196 mg/kg meva tarkibida nitrat miqdori aniqlandi shunga ko'ra mos ravishda hosildorlik darajasi ham eng yuqori ko'rsatgichga yetdi. 8-variantda esa nitrat miqdori ortishi bilan bir qatorda azotning ortiqcha qo'llanilishi sababli hosil organlari ya'ni generativ organlar o'rniga vegetativ organlarning o'sib, poyaning yo'g'on bo'lishiga olib keldi.

Shirin qalampirning o'sishi va rivojlanishida azot muhim oziqa elementlaridan biri hisoblanadi. Tajriba davomida azot bilan yetarli darajada ta'minlangan o'simliklarda poya va barglarning yaxshi rivojlanishi, gullash jarayonining faollashishi hamda mevalarning shakllanishi yaxshilangani kuzatiladi. Ayniqsa, o'simlikning dastlabki rivojlanish bosqichida azotning yetarli bo'lishi kuchli ildiz tizimi va sog'lom vegetativ massa shakllanishiga yordam beradi.

Biroq ekologik toza mahsulot yetishtirishda azotli o'g'itlarning miqdorini oshirish emas, balki o'g'itlash me'yorini to'g'ri belgilash asosiy ahamiyatga ega. Azotning ortiqcha berilishi barg va poyalarning haddan tashqari rivojlanishiga, meva hosil bo'lishining kechikishiga hamda tuproq va yer osti suvlarining nitratlar bilan ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Shu jihatdan azotli o'g'itlarni o'simlikning rivojlanish davrlariga qarab bo'lib berish samaraliroq hisoblanadi.

Ekologik xavfsizlikni ta'minlash maqsadida mineral azotli o'g'itlardan foydalanish bilan bir qatorda go'ng, kompost va boshqa organik o'g'itlardan foydalanish ham maqsadga muvofiqdir. Bunday yondashuv tuproqdagi organik moddalar miqdorini oshirish, mikroorganizmlar faoliyatini yaxshilash va oziqa elementlarining o'simlik tomonidan o'zlashtirilishini ta'minlashga yordam beradi.

Natijada, shirin qalampir yetishtirishda azotli o'g'itlardan ilmiy asoslangan va me'yoriy foydalanish yuqori hosildorlik bilan birga, sifatli va ekologik jihatdan xavfsiz mahsulot olishning muhim shartlaridan biri ekanligi aniqlandi.

Xulosa. Shirin qalampir yetishtirishda azotli o'g'itlardan ilmiy asoslangan me'yorlarda foydalanish ekologik toza va sifatli mahsulot olishning muhim omillaridan biridir. Tadqiqot natijalariga ko'ra, azotli o'g'itning optimal me'yori hosildorlikni oshirish bilan bir qatorda mahsulot tarkibida nitratlarning me'yordan ortiq to'planishining oldini oladi. Mineral o'g'itlardan oqilona foydalanish tuproq unumdorligini saqlash, ekologik muvozanatni ta'minlash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants / Petra Marschner. Academic Press, 2012.
2. Ma, X., Zhang, F., Liu, F., et al. Optimizing Nitrogen Fertilizer Management for Pepper Production in Southwest China. *Agriculture*, 2022, 12(4), 524.
3. Nitrogen fertilization and irrigation effects on yield and nitrogen use efficiency of sweet pepper grown under greenhouse conditions. *Acta Horticulturae* / ilmiy konferensiya materiallari.
4. Organic and mineral nitrogen fertilization effects on growth, yield and quality of pepper (*Capsicum annuum* L.). 2017–2018-yillardagi tajriba natijalari.
5. Optimizing nutrient management before harvest improves nutrient use efficiency in pepper plants. *Agronomy*, 2022, 12(12), 3004.

6. Effects of biofertilizers containing beneficial microorganisms on growth, nutrient uptake and yield of pepper under greenhouse conditions. 2024-yilgi tadqiqot.

7. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi ilmiy-tadqiqot instituti. Sabzavot ekinlarini yetishtirish bo‘yicha ilmiy tavsiyalar. Toshkent. Sabzavot, poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy-tadqiqot instituti. Sabzavot ekinlarini

8. yetishtirish texnologiyasi. Toshkent.

9. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi. Sabzavot ekinlarini parvarishlash bo‘yicha uslubiy qo‘llanmalar. Toshkent.