



UO'K: 631.8:631.416.2:635.048

ISSIQXONA SHAROITIDA SUG'ORILADIGAN O'TLOQI ALLYUVIAL TUPROQLARIDA AZOT SHAKLLARINING DINAMIKASIGA O'G'ITLARNING TA'SIRI

Sanakulov Akmal Lapasovich 

Samarqand davlat universiteti professori., q.x.f.d.

e-mail: sanakulov1975@gmail.com

Islomov Asqarjon Baxtiyorovich 

Toshkent davlat agrar universiteti tayanch doktoranti

e-mail: asqar_baxtiyorovich@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada issiqxona sharoitida sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlarda azotning nitrat ($N-NO_3$) va ammoniy ($N-NH_4^+$) shakllarining vegetatsiya davomida o'zgarish qonuniyatlari o'rganildi. Tadqiqotlar uch yillik tajribalar asosida olib borilib, turli o'g'it kombinatsiyalarining tuproqdagi azot rejimiga ta'siri baholandi. Natijalar nitrat azotning g'unchalash fazasigacha ortib, keyinchalik kamayishini, ammoniy azot esa nitrifikatsiya jarayonlari hisobiga izchil kamayishini ko'rsatdi. Eng yuqori ko'rsatkichlar kaliy nitrat qo'llanilgan variantlarda qayd etildi.

Kalit so'zlar: issiqxona, allyuvial tuproq, nitrat azot, ammoniy azot, o'g'itlar, nitrifikatsiya.

Abstract. This article investigates the patterns of changes in nitrate ($N-NO_3$) and ammonium ($N-NH_4^+$) forms of nitrogen in irrigated meadow alluvial soils under greenhouse conditions during the growing season. The study was conducted based on three-year experiments, evaluating the effects of different fertilizer combinations on the soil nitrogen regime. The results showed that nitrate nitrogen increases up to the budding stage and then decreases, whereas ammonium nitrogen gradually declines due to nitrification processes. The highest values were recorded in treatments with potassium nitrate application.

Keywords: greenhouse, alluvial soil, nitrate nitrogen, ammonium nitrogen, fertilizers, nitrification.

Аннотация. В данной статье изучены закономерности изменения нитратной ($N-NO_3$) и аммонийной ($N-NH_4^+$) форм азота в орошаемых лугово-аллювиальных почвах в условиях теплицы в течение вегетационного периода.



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

Исследования проводились на основе трёхлетних опытов, в ходе которых оценивалось влияние различных комбинаций удобрений на азотный режим почвы. Установлено, что содержание нитратного азота увеличивается до фазы бутонизации, а затем снижается, тогда как аммонийная форма азота постепенно уменьшается вследствие процессов нитрификации. Наибольшие показатели отмечены в вариантах с применением калийной селитры.

Ключевые слова: теплица, аллювиальная почва, нитратный азот, аммонийный азот, удобрения, нитрификация.

KIRISH

Hozirgi kunda qishloq xo'jaligida intensiv texnologiyalarning jadal rivojlanishi, ayniqsa issiqxona xo'jaliklarining kengayib borishi o'simliklarni ilmiy asoslangan oziqlantirish tizimini ishlab chiqishni muhim va dolzarb masalaga aylantirmoqda. Issiqxona sharoitida yetishtiriladigan ekinlarda yuqori va barqaror hosildorlikka erishish ko'p jihatdan tuproq unumdorligi, undagi oziqa elementlarining miqdori hamda ularning o'simlik uchun o'zlashtiriladigan shakllari bilan bevosita bog'liq [4].

Azot o'simliklarning o'sishi va rivojlanishida eng muhim makroelementlardan biri hisoblanib, u oqsillar, fermentlar va xlorofill sintezida ishtirok etadi. Tuproqda azot asosan nitrat ($N-NO_3$) va ammoniy ($N-NH_4^+$) shakllarida mavjud bo'lib, bu shakllar o'simliklar tomonidan turlicha o'zlashtiriladi va ularning o'zaro almashinuvi tuproqdagi mikrobiologik jarayonlar, xususan nitrifikatsiya va mineralizatsiya bilan belgilanadi [2;3]. Issiqxona sharoitida sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlar o'ziga xos fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lib, ularda oziqa elementlarining harakatchanligi va transformatsiya jarayonlari ochiq maydondagi tuproqlarga nisbatan boshqacha kechadi. Bunday sharoitda azotning tuproqdagi aylanish jarayonlarini chuqur o'rganish va uni samarali boshqarish yuqori hosildorlikni ta'minlashning asosiy omillaridan biri hisoblanadi [4].

Shu nuqtai nazardan, issiqxona sharoitida sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlarda azotning nitrat va ammoniy shakllarining vegetatsiya davomida o'zgarish qonuniyatlarini aniqlash, shuningdek, turli o'g'it kombinatsiyalarining ushbu jarayonlarga ta'sirini baholash muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tajribalar "Sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarida tajribalar o'tkazish uslublari" SPE va KITI (2023), agrokimyoviy tahlillarda "Agrokimyoviy tekshirish usullari" (2004) uslubiy qo'llanmalaridan foydalanildi. Tadqiqotlar 2023-2025 yillarda Buxoro viloyati Buxoro tumanida joylashgan "Elnazar Shernazar" MCHJ ga qarashli issiqxonada sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlarda olib borildi. Tajriba 4 variantda tashkil etilib, turli o'g'it kombinatsiyalari qo'llanildi. Tuproq namunalari vegetatsiyaning asosiy fazalarida olinib, laboratoriyada tahlil qilindi.





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

NATIJALAR VA MUNOZARA

Nitrat azot (N-NO₃) dinamikasi. Issiqxona sharoitida sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlarda nitrat azot (N-NO₃) miqdori vegetatsiya davomida qo'llanilgan o'g'itlar tarkibi, eruvchanligi va o'simlik tomonidan o'zlashtirilish tezligiga bog'liq holda o'zgaradi.

Uch yillik natijalar shuni ko'rsatdiki, barcha variantlarda dastlabki bosqichda N-NO₃ miqdori deyarli bir xil (28,3–28,6 mg/kg) bo'lib, tuproqning boshlang'ich agrokimyoviy holati barqaror ekanligini bildiradi. Keyingi fenologik bosqichlarda esa nitrat azot miqdori o'g'itlarning tarkibi va transformatsiya jarayonlariga qarab farqlandi. Keyingi fenologik bosqichlarda esa nitrat azot dinamikasi o'g'itlar tarkibi va ularning transformatsiya jarayonlariga qarab sezilarli farqlanadi (1-jadval).

1-jadval

Issiqxona tuproqlari (sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproq)dagi N-NO₃ miqdori, mg/kg (3 yillik)

O'g'itlar (g/1000)	NH ₄ NO ₃	MAP	MKP	K ₂ SO ₄	KNO ₃	N-NO ₃ , mg/kg				
						Dastlabki	G' unchalash fazasi	Gulash fazasi boshlanishi	Meva hosil bo'lishni boshlanishi	Pishish fazasini boshlanishi
I variant	135	235				28,4	32,3	30,1	26,0	21,5
II variant	85	65	200		280	28,6	33,6	30,9	26,9	21,9
III variant			278	75	565	28,5	34,4	31,1	26,4	20,8
IV variant			278	857	565	28,3	35,1	31,8	27,0	20,4

I-variantda NH₄NO₃ va MAP qo'llanilishi natijasida g'unchalash fazasida N-NO₃ 32,3 mg/kg gacha oshdi. Bunga ammoniy va nitrat shakllarining tez mineralizatsiya va nitrifikatsiyaga uchrashi sabab bo'ldi. Keyingi bosqichlarda o'simlik tomonidan faol o'zlashtirilish va yuvilish hisobiga uning miqdori kamayib, pishish fazasida 21,5 mg/kg ni tashkil etdi.

II-variantda (NH₄NO₃, MAP, MKP va KNO₃) KNO₃ tarkibidagi nitrat azotning bevosita mavjudligi hamda MKP ta'sirida ildiz tizimining rivojlanishi natijasida g'unchalash fazasida N-NO₃ 33,6 mg/kg ga yetdi. Vegetatsiya davomida o'simlik biomassasining ortishi bilan azot sarfi kuchayib, uning miqdori bosqichma-bosqich kamaydi.

III-variantda MAP, MKP va yuqori me'yorda KNO₃ qo'llanilishi nitrat azotning eng faol to'planishini ta'minladi (34,4 mg/kg). Ammo ammoniy shaklining



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

yo'qligi tufayli azotning davomiy ajralib chiqishi kuzatilmadi va pishish fazasida uning miqdori 20,8 mg/kg gacha kamaydi.

IV-variantda MKP, K_2SO_4 va KNO_3 yuqori me'yorlarda qo'llanilib, kaliy bilan boy oziqlanish foni yaratildi. Bu azot o'zlashtirilishini faollashtirib, g'unchalash fazasida N- NO_3 ni 35,1 mg/kg gacha oshirdi. Keyinchalik kuchli o'sish tufayli azotga talab ortib, pishish bosqichida 20,4 mg/kg gacha pasaydi.

Umuman, barcha variantlarda N- NO_3 dinamikasi bir xil qonuniyatga ega: g'unchalashgacha ortib, keyin kamayadi. Maksimal to'planish va kamayish tezligi o'g'it tarkibiga bog'liq. Nitratli o'g'itlar (ayniqsa KNO_3) tezkor ta'sir ko'rsatsa, ammoniy shakli nisbatan barqaror azot manbai hisoblanadi. Fosfor va kaliy esa azot o'zlashtirilishini bilvosita kuchaytiradi. Shunday qilib, issiqxona tuproqlarida nitrat azot rejimini boshqarish uchun nitrat va ammoniy shakllarining muvozanatli qo'llanilishi muhim ahamiyatga ega.

Ammoniy azoti ($N-NH_4^+$) dinamikasi. Issiqxona sharoitidagi sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlarda ammoniy shaklidagi azot ($N-NH_4^+$) miqdorining uch yillik dinamikasi nitrat shaklidagi azot ($N-NO_3^-$) bilan uzviy bog'liq holda kechdi va bu jarayonlar tuproqda sodir bo'ladigan nitrifikatsiya, o'simliklar tomonidan o'zlashtirish hamda o'g'itlarning kimyoviy xususiyatlari bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, barcha variantlarda dastlabki bosqichda N- NH_4 miqdori 10,2-10,8 mg/kg oralig'ida bo'lib, bu tuproqda ammoniy shaklidagi azotning nisbatan barqaror boshlang'ich foni mavjudligini bildiradi. Biroq vegetatsiya davomida uning miqdori izchil kamayib bordi va pishish fazasiga kelib 2,7-3,9 mg/kg gacha pasaydi. Ushbu holat, bir tomondan, ammoniy shaklidagi azotning nitrifikatsiya jarayonlari orqali nitrat shakliga o'tishi, ikkinchi tomondan esa o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi bilan izohlanadi.

I-variantda NH_4NO_3 va MAP qo'llanilishi hisobiga ammoniy shaklidagi azotning asosiy manbai mavjud bo'lib, NH_4NO_3 tarkibidagi NH_4^+ tuproqda nisbatan tez nitrifikatsiyaga uchraydi. Natijada g'unchalash fazasida N- NH_4 miqdori 8,2 mg/kg gacha kamaydi, shu bilan birga ayni davrda N- NO_3 miqdorining oshishi (32,3 mg/kg) kuzatildi. Bu holat ammoniy shaklidagi azotning nitrat shakliga faol o'tganligini ko'rsatadi. Keyingi bosqichlarda ushbu tendensiya davom etib, pishish fazasida ammoniy shaklidagi azot miqdori 3,9 mg/kg gacha kamaydi (2-jadval).

II-variantda NH_4NO_3 bilan bir qatorda KNO_3 va MKP qo'llanilishi tufayli tuproqda bir vaqtning o'zida ham ammoniy, ham nitrat shaklidagi azot mavjud bo'ldi. Bu esa azot aylanish jarayonlarini yanada faollashtirdi. G'unchalash fazasida N- NH_4 miqdori 8,4 mg/kg ni tashkil etib, I-variantga nisbatan biroz yuqori bo'lsa-da, keyingi bosqichlarda tez kamayib bordi (3,7 mg/kg). Shu bilan birga, nitrat shaklidagi azot miqdorining yuqoriligi (33,6 mg/kg) ammoniy shaklining faol nitrifikatsiyaga uchraganligini tasdiqlaydi.



2-jadval

**Issiqxona tuproqlari (sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproq)dagi
N-NH₄ miqdori, mg/kg (3-yillik)**

O'g'itlar (g/1000L)	NH ₄ NO ₃	MAP	MKP	K ₂ SO ₄	KNO ₃	N- NH ₄ , mg/kg				
						Dastlabki	G' unchalash fazasi	Gulash fazasi boshlanishi	Meva hosil bo'lishi boshlanishi	Pishish fazasini boshlanishi
I variant	135	235				10,5	8,2	6,5	5,1	3,9
II variant	85	65	200		280	10,8	8,4	6,7	5,3	3,7
III variant			278	75	565	10,6	7,5	5,8	4,4	3,0
IV variant			278	857	565	10,2	7,0	5,4	4,0	2,7

III-variantda ammoniy shaklidagi o'g'itlar deyarli qo'llanilmagan bo'lib, asosiy e'tibor nitrat shaklidagi KNO₃ va fosfor-kaliyli o'g'itlarga qaratilgan. Natijada ammoniy saklidagi azotning manbai cheklangan bo'lib, u tezda nitrifikatsiya va o'zlashtirilish jarayonlari hisobiga kamaydi. G'unchalash fazasida N-NH₄ miqdori 7,5 mg/kg gacha tushdi va bu jarayon pishish bosqichida 3,0 mg/kg gacha davom etdi. Shu bilan birga, ushbu variantda N-NO₃ miqdorining yuqori darajada bo'lishi (34,4 mg/kg) ammoniy shaklidagi azotning nitrat shakliga o'tish darajasi yuqori ekanligini ko'rsatadi.

IV-variantda Kaliyli o'g'itlar (ayniqsa K₂SO₄ va KNO₃) yuqori me'yorlarda qo'llanilgan o'simliklarning oziqlanish faolligini oshirdi va azotning tez o'zlashtirilishiga olib keldi. Natijada ammoniy shaklidagi azot eng past darajada kuzatildi: g'unchalash fazasida 7,0 mg/kg, pishish fazasida esa 2,7 mg/kg. Shu bilan birga, ushbu variantda nitrat shaklidagi azotning maksimal darajada to'planishi (35,1 mg/kg) ammoniy azotining intensiv nitrifikatsiyaga uchraganligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, N-NH₄ dinamikasi N-NO₃ dinamikasiga teskari proporsional tavsifga ega ekanligi aniqlandi: ammoniy shaklidagi azot kamaygan sari nitrat shaklidagi azoti ortib bordi. Bu esa issiqxona tuproqlarida azotning asosiy qismi vegetatsiya davomida nitrat shaklida mavjud bo'lishini ko'rsatadi. Ayniqsa, nitratli o'g'itlar (KNO₃) yuqori me'yorlarda qo'llanilgan variantlarda ammoniy shaklining tez kamayishi va nitrat shaklining ustunligi yaqqol namoyon bo'ladi.



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

XULOSA

Issiqxona tuproqlarida azot shakllarining dinamikasi o'g'itlar tarkibi va ularning nisbatiga bevosita bog'liq. Nitrat azot vegetatsiyaning dastlabki bosqichlarida ortib, keyinchalik kamayadi, ammoniy azoti esa muntazam kamayib boradi.

Ammoniy va nitrat shakllarining optimal nisbatini ta'minlash;

- o'simlik oziqlanishini yaxshilaydi
- azotdan foydalanish samaradorligini oshiradi
- yuqori hosildorlikni ta'minlaydi

ADABIYOTLAR

1. Normuratov O. Pomidorning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga mineral, organik o'g'itlar hamda organomineral kompostlarning ta'sir. "Tuproqshunoslik va Agrokimyo" ilmiy jurnali Maxsus son №4/2025 y. -B.287-290
2. Boltayev S., Normuratov O. va boshqalar. G'o'zaning o'suv davrlarida tuproqdagi ammoniyli azot dinamikasi "Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi": ilmiy jurnal.-№10/1 (131), Xiva 2025 y. -B.201-204
3. Normuratov O. G'o'zaning o'suv davrlarida tuproqdagi nitratli azot dinamikasi "Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi": ilmiy jurnal.-№10/1 (131), Xiva 2025 y. -B.218-222
4. Sattorov J. va boshqalar. Agrokimyo. "Cho'lpon", T., 2011 -B.141-146.
5. Azimov B. va boshqalar. Sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarida tajribalar o'tkazish uslubi. uslubiy qo'llanma. — Toshkent: Baktria press, 2023. - B.11-114.
6. Musayev B., Xojiyev B. Agrokimyoviy tekshirish usullari. Toshkent – 2004 -B.76-134.