

Mavzu: “Biologik azot va uning tabiatda almashinuvi”

Reja :

- 1. O‘simlikni o‘sishi va rivojlanishida azotni o‘rni**
- 2. Biologik azotni o‘zlashtiradigan o‘simliklar.**
- 3. Biologik azotni o‘zlashtirishga talab qilinadigan sharoit.**
- 4. Azot ning tabiatda almashinuvi**

Кўшимча

adabiyotlar

1. Qishloq xo'jaligi ekinlarini zamonaviy o'g'itlash tizimlarida karbamid-ammiak aralashmalaridan (КАА) foydalanishning iqtisodiy samaradorligi. Toshkent 2020-yil.
2. Растениеводство. Практикум. Учебное пособие. Москва 2015-yil.
3. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. Москва «Агропромиздат».- 1991.

Tayanch iboralar : Azot, biologik azot, bakteriyalar, азотобактер, кластридум пастерианум, туганак бактериялар, тупроқ муҳити, хаво, фосфор, калий, намлик, инокуляция, циста, атмосфера азотини фиксацияси, dukkakli don ekinlari.

Jahon dehqonchiligida biologik azotning ahamiyati juda katta. Hatto G'arbiy Yevropa mamlakatlarida gektariga 1-1,2 t ma'danli o'g'itlar solinsada, ma'danli o'g'itlar hisobidan o'simlikning azotga bo'lgan talabi 25 % qondiriladi xolos. Kelajakda qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligi ortib borishi bilan ularning azotga bo'lgan talabi ham ortib boradi.

Qishloq xo'jaligida o'simlik oqsili muammosini hal qilishda havo azotini erkin va dukkakli ekinlar ildizida yashovchi tuganak bakteriyalar yordamida hal qilish muhim ahamiyatga ega. Biologik azotga havo azotining kiritilishi o'simliklar tarkibida oqsilning oshishiga sabab bo'ladi. Dukkakli don ekinlari tarkibidagi oqsilning asosiy qismi tuganak bakteriyalar tomonidan o'zlashtirilgan azotning hisobiga hosil bo'ladi.

- ▶ Azotning atmosferadan tuproqqa o'tishi mikroorganizmlar va o'simliklarning biologik faoliyati bilan bog'liq. Azot qisman atmosferadan tuproqqa tarkibida ammiak va azot oksidlari bo'lgan yog'ingarchiliklar bilan tushadi. Yomg'ir suvlari, tuman, shudring, qor, qirov tomonidan atmosferadagi ammiak yutiladi. Ammiak atmosferaga yoqilg'ilarni yoqish, o'rmon va cho'llardagi yong'inlar natijasida ajraladi. Yog'ingarchiliklar bilan har yili 1 ga maydonga 3-16 kg azot tushadi.
- ▶ Tuproqda azotning to'planishida erkin yashovchi bakteriyalar va dukkakli o'simliklar ildizida yashaydigan tuganak bakteriyalar asosiy rolni o'ynaydi. Tuproqda anaerob holda yashovchi Clostridium Pasterianum va Clostridium avlodiga kiruvchi boshqa bakteriyalar atmosfera azotini o'zlashtirish xususiyatiga ega (Vinogradskiy, 1993).
- ▶ Aerob holda yashovchi Azotobakter qulay sharoitda hosil bilan chiqib ketgan azotning bir qismini o'zi to'plangan azot bilan qoplaydi. Azotobakter uchun tuproq muhiti pH – 6 va undan yuqori bo'lishi kerak. Molibden mikroelementining ham ahamiyati katta. O'zbekiston tuproqlarida azotobakter faoliyati juda yuqori va u gektariga o'rtacha 25-30 kg azot to'playdi. O'simlikning rizosferasida azotobakter yaxshi rivojlanadi. Azotobakter bilan ekinlar urug'ini ishlash g'alla ekinlarida hosilni 20-30 %, qand lavlagida 20-25 % oshiradi.

- ▶ Tuproqda aerob erkin yashaydigan oltingugurt, oligonitrofil bakteriyalar, ayrim suv o‘tlari ham atmosfera azotini o‘zlashtirish xususiyatiga ega, ammo ularning salmog‘i juda kam.
- ▶ Tuproqda erkin yashovchi anaerob, aerob bakteriyalar, suv o‘tlari faoliyati hamda atmosferadan azot oksidlari, ammiaklar yog‘ingarchilik bilan tushishi natijasida jami 30-60 kg/ga azot tuproqqa kirishi, qo‘shilishi mumkin. Bu ko‘rsatkich tuproq-iqlim sharoitiga bog‘liq holda o‘zgaradi.
- ▶ Erkin holda yashovchi bakteriyalar bilan birgalikda ekinlarni biologik azot bilan ta‘minlashda, dukkakli ekinlar ildizida simbioz holda yashovchi tuganak bakteriyalar ham katta ahamiyatga ega. Tuganak bakteriyalar ishtiroki natijasida biologik azot o‘zlashtiradigan o‘simliklar hosili tarkibida oqsil miqdori boshqa ekinlardagiga nisbatan ko‘p to‘planadi. Tuganak bakteriyalar ishtirokida sintez bo‘lgan oqsil, yuqori sifatli bo‘lib, ekologik toza oziq-ovqat va yem-xashak mahsulotlarini tayyorlashda ahamiyati katta.
- ▶ Qishloq xo‘jalik ekinlarini yetishtirishda ma‘danli azotni (azotli o‘g‘itlar) ko‘plab qo‘llash natijasida ham don va yem-xashak tarkibidagi oqsil miqdorini oshirish mumkin. Ammo bunday usulda o‘simlik mahsuloti tarkibidagi nitratlar, nitritlar miqdori oshadi, sizot suvlar, oqava suvlar, ariqlar, suv havzalaridagi suvlar nitratlar bilan ifloslanadi. O‘simlik tarkibidagi nitratlar, nitritlar ko‘payganda hosil sifati pasayadi, mahsulotni iste‘mol qilish organizmda, nitrozaaminlarning hosil bo‘lishiga, gemoglobin funksiyasi o‘zgarishiga, gipoksiyaga olib keladi.

- ▶ Havo tarkibidagi azotning biologik usulda o‘zlashtirilishi atrof-muhit, sizot suvlari va suv havzalarini nitratlar bilan ifloslanishining oldini oladi, ekologik muammolarni ijobiy hal qilishga imkon beradi. Mikroorganizmlar, bakteriyalar yordamida biologik azotning o‘zlashtirilishi azotli o‘g‘itlarni ishlab chiqish uchun sarflanadigan energiyani, sarf-xarajatlarni tejaydi. Dukkakli ekinlar 1 kg oqsil yetishtirish uchun qo‘ng‘irboshlar oilasiga mansub o‘simliklarga nisbatan kam energiya sarflaydi. Misol uchun, yaltirbosh 1 kg oqsil hosil qilish uchun 65 MJ, beda shuncha oqsil sintezi uchun 21 MJ, 1 t oqsil uchun 80 GJ energiya sarflaydi.
- ▶ Biologik azotni o‘zlashtirish fotosintez jarayoni bilan bog‘liq. Havo azoti ko‘proq o‘zlashtirilsa fotosintez jarayoni shuncha faollashadi.
- ▶ Dukkakli ekinlar havo azotini *Rizobium* avlodiga kiruvchi bakteriyalar yordamida o‘zlashtirib, mavsum davomida ma’lum miqdorda azot to‘playdi. Beda 2-3 yil davomida 1 ga maydonda 250-400 kg azot to‘playdi. Bedadan keyin 2-3 yil mobaynida ekinlardan yuqori hosil yetishtirish mumkin.
- ▶ O‘zbekistonda dukkakli o‘tlar, dukkakli don ekinlari qancha ko‘p ekilsa, yetishtiriladigan oqsil miqdori shuncha ko‘payadi, tuproq unumdorligi ortadi, ekologik muammolar hal qilinadi. Biologik azotning o‘zlashtirilishi ma’lum sharoitlardagina faol o‘tadi. Dukkakli ekinlarda yashaydigan bakteriyalarning 11 turi mavjud. Ularning har bir turi alohida o‘simlik turiga moslashgan. *R. japonica* – soyada, *R. legiminozarum* – vika, ko‘k no‘xat, yasmiq, burchoqda, *R. lupunus* – lyupinda rivojlanadi.
- ▶ Rizobium bakteriyalarining rivojlanishi uchun o‘ziga xos sharoit talab qilinadi. O‘simlikda rizobium bakteriyalari faol rivojlansa «*faol shtamm*» deyiladi. Buning uchun tuproqda shu turdagi rizobium bakteriyalari talab qilinadi.

Tuganak bakteriyalar faolligini oshirishning ikkinchi sharti, tuproq muhitining muqobil (pH) bo'lishidir. Tuproq muhiti pH – 6,5-7 bo'lganda tuganak bakteriyalar faolligi eng yuqori bo'ladi. Tuproq muhitining simbioz faolligiga ta'siri o'simliklar turiga bog'liq bo'ladi. Misol uchun, pH – 4,2 bo'lganda sebarga 1 ga 13 kg azot to'plasa, beda mutlaqo azot to'plamaydi. Tuproq muhiti pH – 6,5 bo'lganda qizil sebgada azot to'planishi 4 baravar, bedada 6 baravarga ortgan. Dukkakli ekinlarda simbioz faolligining tuproq muhitiga bog'liqligi haqidagi ma'lumotlar 6-jadvalda keltirilgan.

Dukkakli ekinlarda simbioz samaradorligini tuproq kislotaligiga bog'liq holda klassifikatsiyalanishi

Guruh	Ekin	pH _{sol}						
		4,0	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
1	Ko'p yillik lyupin, sariq lyupin, qushpanja	3	4	5	5	5	4	2
2	Duragay sebarga, ingichka bargli lyupin, o'rmalovchi sebarga, xashaki ko'k no'xat	2	3	4	5	5	5	2
3	Ekma vika, xashaki dukkak, ekma ko'k no'xat, qizil sebarga	1	2	3	4	5	5	4
4	Oq lyupin, soya, vika, tukli vika	0	2	3	4	5	5	5
5	Oddiy loviya, burchoq, ekma burchoq, no'xat	0	1	2	4	5	5	5
6	Qashqar beda, beda, bargak	0	1	2	3	5	5	5

Izoh:

0 - simbioz yo'q;

1 - juda kuchsiz simbioz, ayrim mayda tuganaklar ba'zi o'simliklarda uchraydi;

2 - simbioz kuchsiz, ekinzordagi o'simliklarning yarmida mayda och pushti rangdagi tuganaklar hosil bo'ladi;

3 - hamma o'simliklarda tuganaklar mavjud va ular asosan mayda va pushti rangda;

4 - tuganaklarning yarmidan ko'pi yirik pushti rangda;

5 - yirik qizil tuganaklar ko'p.

- ▶ Tuproqdagi bakteriofaglar va hasharotlarning qurtlari tuganaklarga zarar yetkazadi. Tuganaklar nematodalardan ham kuchli zararlanishi mumkin.
- ▶ Dukkakli don ekinlari bir gektarda o'rtacha 50-200 kg, beda 250-400 kg azot to'playdi.
- ▶ Juda ko'p tadqiqotchilarning fikricha dukkakli ekinlarni yetishtirishda ma'danli azotni qo'llash o'simlikning o'sishi, rivojlanishi, hosilining shakllanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Boshqa bir guruh olimlar dukkakli ekinlarni yetishtirishda, dastlabki rivojlanish davrida, gektariga 30 kg ma'danli azotni qo'llashni (start miqdor) tavsiya etishadi, chunki dukkakli ekinlar hayotining dastlabki 10-14 kunida tuganaklar hosil qilmaydi, azotga ehtiyoj sezadi, deyishadi.
- ▶ O'zbekistonning sug'oriladigan yerlarida dukkakli don ekinlari va tuganak bakteriyalarning faoliyati uchun yetarli sharoit yaratilganda simbioz faoliyati natijasida azotli o'g'itlar solinmasada urug' hosildorligi 3-4 t/ga, bedaning pichan hosili 25-35 t/ga yetishi mumkin. Bunday holda azotli o'g'itlarni solish befoyda, ular faqat tuganak bakteriyalar faoliyatini so'ndiradi xolos. Ma'danli azot tuganak bakteriyalar tomonidan havo azotini o'zlashtirishni kamaytiradi, hosilni oshirmaydi).

Simbioz uchun qulay sharoitda dukkakli ekinlar hosildorligining azotli o'g'it me'yorlariga bog'liqligi, т/га, (Posipanov bo'yicha)

Ekin	Azotsiz	Azot me'yorlari kg/ga		NSR _{0,5}
		70-165	200-370	
Ko'k no'xat	3,00	2,92	2,64	0,37
Xashaki dukkak	3,10	2,70	-	0,61
Ingichka bargli lyupin	2,61	2,76	2,83	0,33
Loviya	2,99	2,91	2,96	0,23
Beda (pichan)	12,20	12,00	13,70	1,30
Qizil searga	10,20	10,10	9,50	0,91

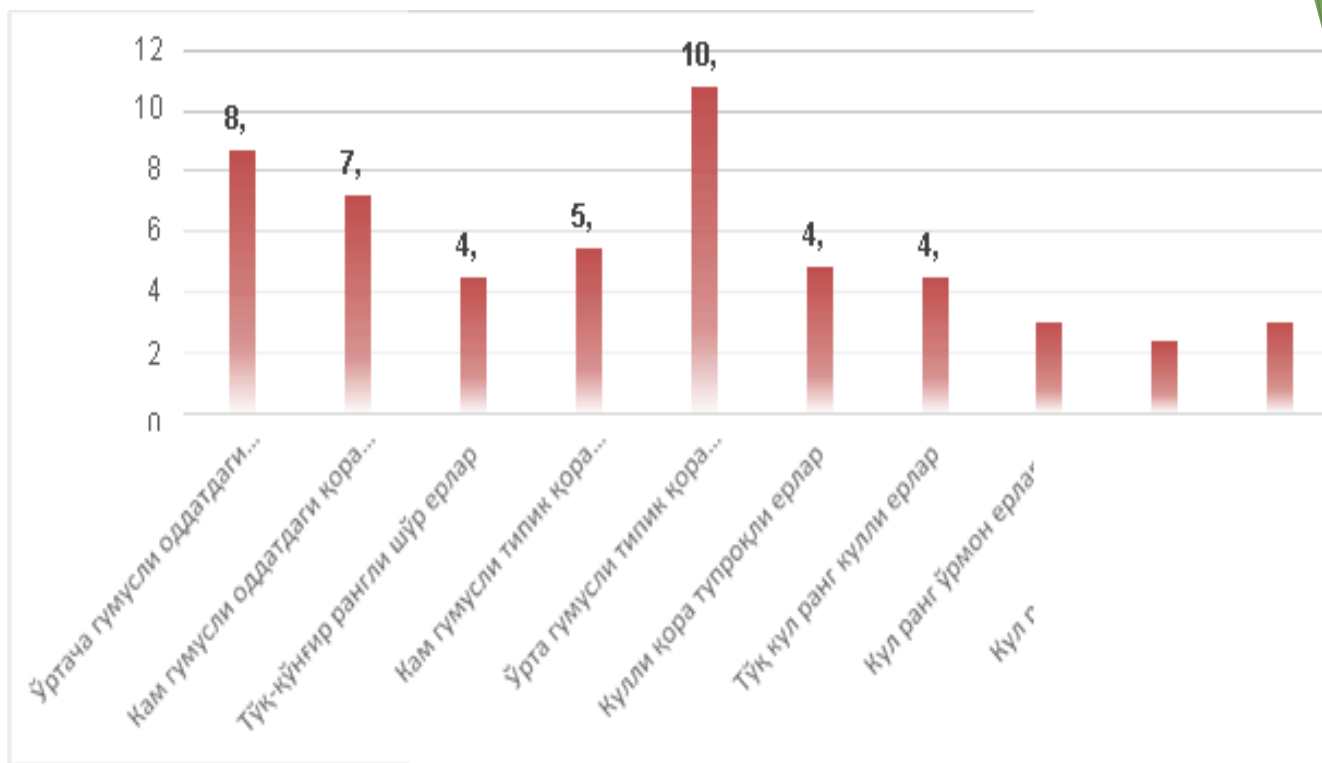
Simbioz jarayonining faol o'tishi uchun kaliy va mikroelementlar ham talab qilinadi. Kaliy ozuqa elementlarining faolligini ta'minlaydi. Kaliy yetishmasligi natijasida simbioz jarayonining faolligi kamayadi. Mikroelementlardan gektariga 1 kg B va 20-50 g Mo sarflanadi. Tuproqdagi bakteriofaglar va hasharotlarning qurtlari tuganaklarga zarar yetkazadi. Tuganaklar nematodalardan ham kuchli zararlanishi mumkin. Keyingi yillardagi tadqiqotlarning ko'rsatishicha, o'simlikda simbiozning boshlanishigacha, dukkakli don ekinlari tuproqdan 6-7 kg/ga, ko'p yillik o'tlar 1,5-2 kg/ga azot o'zlashtiradi. Bunday miqdordagi azot har qanday tipdagi tuproqlarda mavjud. Simbioz sodir bo'lmaganda solingan 30 kg/ga azot hosilni 1,5-2,0 s/ga oshiradi. Solingan ma'danli azot simbiozni 6-10 kunga kechiktiradi. Ayrim olimlar esa solingan ma'danli azot ta'siri natijasida simbioz umuman sodir bo'lmaydi va dukkakli ekinlar hosili sezilarli darajada kamayadi, tuproqda azot to'planmaydi deb ta'kidlashadi. Dukkakli ekinlarni yetishtirishda tuproqda rizobium bakteriyalari bo'lmagan holda, ma'danli azot gektariga 100-150 kg qo'llaniladi. Ko'p yillik dukkakli o'tlar (beda, sebarga) qishlab chiqqandan keyin solinadigan 60-100 kg/ga azot tuganaklarda leggemoglobulinni kamaytiradi, tuganaklar o'sishdan to'xtab faoliyati pasayadi. Shonalash davrida tuganaklar soni yanada ko'payadi va bu jarayon har o'rimda takrorlanadi.

Atmosferada azot miqdori juda ulkan. Masalan, har bir gektar yer yuzasining ustida atmosferada 70 ming tonna atrofida molekular, taassufki o‘simliklar uchun **hiluvchan** bo‘lmagan azot joylashgan. Sayyoramizda amalda molekular gazsimon azot zahirolari bitmas-tuganmas - $3,0 \cdot 10^{15}$ t. Biroq molekular azot miqdori shunchalik katta ekanligiga qaramasdan, kimyoviy bog‘langan azot miqdori – ular atmosferada momaqaldiroq paytida hosil bo‘ladi – unchalik katta emas, yiliga 2-5 kg/ga gachani tashkil qiladi. Bu azot ammiak va nitratlar ko‘rinishida yog‘ingarchiliklar bilan birgalikda tuproqqa tushadi, biroq uning miqdori hech qandayiga bu muhim muammoni, hatto qisman bo‘lsada, hal qila olmaydi. Ya’ni, bahor va yoz paytida yong‘irli ob-havoda chaqmoq paytida vujudga keladigan momaqaldiroq razryadlari hisobiga o‘simliklarning mineral azotga bo‘lgan ehtiyojini to‘liq darajada qanoatlantirishning iloji yo‘q. Shunday qilib, momaqalliroq razryadlari va ultrabinafsha nurlarning ta’siri hisobiga azot hosil bo‘lishi arzimas miqdorni tashkil qiladi, ular birgalikda ko‘pi bilan 0,5% kimyoviy bog‘langan azotni beradi. Faqat dukkakli o‘simliklarga qo‘ziqorinsimon bakteriyalar yordamida bu mineral ozuqa elementini bevosita atmosfera havosidan o‘zlashtira oladi, uni kattagina miqdorda ammoniyli va nitratli shakllarga o‘tkazadi. Shu sababli dukkakli ekinlarning urug‘lariga tarkibida qo‘ziqorinsimon bakteriyalar bo‘lgan maxsus bakterial preparatlar bilan ishlov beriladi, bu bakteriyalar hujayra qobig‘i orqali sitoplazmaga singib kiradi. Ular shiddat bilan ko‘payadi, atmosferadan azotni so‘riydi va butun vegetatsiya davri davomida dukkakli ekinlarni azot bilan ta’minlaydi. Dukkakli ekinlar, o‘z navbatida, bu bakteriyalarni tayyor organik moddalar bilan ta’minlaydi. Shu tariqa ular o‘rtasida simbioz vujudga keladi.

Tugunakli bakteriyalar hisobiga tuproqqa 80 dan 200 kg/ga gacha biologik azot tushishi mumkin. Dukkakli o‘simliklardan tashqari qolgan barcha o‘simliklar azot muammosini bu tariqa hal qilishga qodir emas va ularga iste’mol qilish uchun tayyor azotni mineral shaklda taqdim qilish kerak bo‘ladi. Erkin yashaydigan azot so‘riydigan tuproq bakteriyalari ham bu muammoni hal qilishga qodir emas, chunki ular atmosferadagi molekulyar azotni unchalik katta bo‘lmagan miqdorda mineral azotga aylantiradi.



- ***Soya o‘simligi ildizlaridagi tugunakli bakteriyalar.***



Tuproqning har xil tiplarida yalpi azot zahiralari

Azot biosferada eng ko'p tarqalgan elementlardan biri hisoblanadi. Azot tirik organizmlar uchun zarur organik moddalar: oqsil, nuklein kislota, lipoprotein, xlorofill tarkibiga kiradi. Uning asosiy qismi atmosferada molekular holatda (N_2) bo'ladi. Kimyo o'quv fanidan sizga ma'lumki, molekular azot atomlari orasidagi bog' o'ta mustahkam. Ko'pchilik tirik organizmlar molekular azotdan foydalana olish qobiliyatiga ega emas. Shu sababli azotning davriy aylanishida uni fiksatsiyalash va foydalanish mumkin bo'lgan shaklga o'tkazish muhim jarayonlardan biri hisoblanadi.

Atmosferadagi elektr hodisalar (chaqmoq) ta'sirida azot kislorod bilan reaksiyaga kirishib azot oksidi (NO_2)ni hosil qiladi. Azot oksidi suvda erib nitrit (HNO_2) va nitrat (HNO_3) kislotalarni hosil qiladi va yog'inlar bilan tuproqqa tushadi. Tuproqqa tushgan kislotalar dissotsiatsiyasi natijasida nitrit (NO_2) va nitrat (NO_3) ionlarni hosil qiladi va ionlar shaklida o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi. Azotning davriy aylanishida mikroorganizmlar muhim rol o'ynaydi. Tabiatda azotning biologik fiksatsiyasi bir qancha prokariotlar: azot fiksatsiyalovchi azotobakteriyalar va dukkakli o'simliklar ildizida simbioz yashovchi tugunak bakteriyalar tomonidan amalga oshiriladi. Ular gazsimon azotni ammoniy tuzlariga aylantiradi.

Ammoniy tuzlari o‘simliklar tomonidan o‘zlashtiriladi va oqsillar sinteziga sarflanadi. Hayvonlar o‘simliklarni iste’mol qiladi hamda ular tarkibidagi oqsillar hayvon oqsillariga aylantiriladi. Hayvon va o‘simliklar nobud bo‘lgach, ularning qoldiqlari chirishi tufayli tuproq azotning organik va anorganik birikmalari bilan boyiydi. Chirituvchi bakteriyalar azotli organik birikmalarni (oqsil, mochevina, nuklein kislota) ammiakkacha parchalaydi. Bu jarayon ammonifikatsiya deb ataladi. Hosil bo‘lgan ammiak nitrit va nitratlarga oksidlanadi. Bu jarayonda ikki guruh nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar ishtirok etadi: birinchi guruh ammiakni nitrit kislotaga, ikkinchi guruh esa nitritni nitrat kislotaga oksidlaydi. Bu jarayon nitrifikatsiya deb ataladi. Bu bakteriyalar ammiakni oksidlash natijasida hosil bo‘lgan energiya hisobiga anorganik birikmalardan organik birikmalarni sintezlaydi. Hosil bo‘lgan nitrit va nitratlar o‘simliklar tomonidan o‘zlashtiriladi. Azot birikmalarining (nitrit va nitrat) molekular azotgacha qaytarilishi – denitrifikatsiya jarayonida azot atmosferaga ajraladi. Bu denitrifikatsiyalovchi bakteriyalar hisobiga amalga oshadi.

Azotning davriy aylanishiga antroporen omilning ta'siri o'g'it ishlab chiqarish sanoat korxonalari faoliyatida ko'p miqdorda azotli o'g'itlar ishlab chiqarishga sarflanishida namoyon bo'ladi. Azotli o'g'itlardan ko'p miqdorda foydalanish tuproqning holatini buzadi, ortiqcha azot birikmalarining tuproqdan suv havzalariga yuvilib ketishi atrof-muhitning ifloslanishiga sabab bo'ladi.

