

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI, CHORVACHILIK
VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

O‘SIMLIKSHUNOSLIK VA YEM XASHAK YETISHTIRISH KAFEDRASI

**“O‘SIMLIKSHUNOSLIKNING TABIATDA AYLANISHI”
FANIDAN MA’RUZA MASHG‘ULOT ISHLANMASI**

Mavzu: “Biologik azot va uning tabiatda almashinuvi”

SAMARQAND 2023

Tuzuvchi: N.Xalilov

Taqrizchilar:

Agrotexnologiya fakulteti professor

E.Umurzoqov

**SamDU, O'simliklar fiziologiyasi va
mikrobiologiyasi kafedrası q.x.f.d. professori**

A.L.Sanaqulov

O'quv mashg'ulotlarining texnologik xaritasi

	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich Kirish (10 minut)	<p>1.1.Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi.</p> <p>1.2.Mashg'ulotni o'tkazish shakli va baholash me'zonlarini e'lon qiladi.</p> <p>1.3.Mavzu bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining tayanch iboralarini va ma'ruza rejasiga izoh beradi.</p>	<p>1.1.Eshitadilar, yozadilar</p> <p>1.2.Eshitadilar yozib oladilar</p> <p>1.3.Eshitadilar</p>
Adabiyotlar		
2-bosqich Asosiy (60 minut)	<p>2.1.Talabalarga BBB-sxema bo'yicha savollar beradi.</p> <p>2.2. O'simlikni o'sishi va rivojlanishida azotning o'рни xaqida ma'lumot beradi.</p> <p>2.3. Biologik azotni o'zlashtiradigan o'simliklarni tushuntirib beradi</p> <p>2.4. Biologik azotni o'zlashtirishga talab qilinadigan sharoitlar haqida tushuntiradi.</p> <p>2.5.Talabalarga erkin fikr aytishga ruxsat beriladi va ularni rag'batlantiradi.</p> <p>2.6.Talabalarni e'tiborini ushbu mavzudagi masalaning mazmuniga qaratadi.</p>	<p>2.1.Savollarga javob berishadilar va BBB-sxemasini bajaradilar.</p> <p>2.2.Tinglaydilar.</p> <p>2.3. Tinglaydilar.</p> <p>2.4.Tinglaydilar.</p> <p>2.5.Fikrlarini aytib beradilar.</p> <p>2.6.Xulosa qismida qatnashadilar.</p>
3-bosqich Yakuniy (10 minut)	<p>3.1.Mavzu bo'yicha umumiy xulosa qilinadi.</p> <p>3.2.Mavzuni mustaxkamlash uchun klaster usulidan foydalanib savol javob o'tkazadi, mavzuni mustaxkamlaydi.</p> <p>3.3.Mustaqil bajarish uchun topshiriq beradi.</p>	<p>3.1.Eshitadilar.</p> <p>3.2.Savollarga javob berishadilar.</p> <p>3.3.Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar yozib olinadi.</p>

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.**

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 rizoferasida 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 atmofera 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. leguminosarum* – vika, ko'k no'xat, yasmiq, burchoqda, *R. lupinus* – 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.

Tuproqda o‘simlik uchun xos rizobium bakteriyalarining turlari mavjud bo‘lsa, bakterial o‘g‘it nitragin yoki rizotorfin ishlatilmaganda ham simbioz ro‘y berib, atmosfera azoti tuganak bakteriyalar tomonidan o‘zlashtirila boshlanadi. Ammo, tajribalarda bakterial o‘g‘itlarni ishlatish yuqori samara berishi kuzatilgan. Tuproqda tuganak bakteriya bo‘lmasa, o‘simlik azotni to‘plovchi emas sarflovchi bo‘ladi, natijada xo‘jalik zarar ko‘radi.

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.

6-jadval

4. Dukkakli ekinlarda simbioz samaradorligini tuproq kislotaligiga bog‘liq holda klassifikasiyalanishi

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 tunganaklar ba‘zi o‘simliklarda uchraydi;

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

3 - hamma o‘simliklarda tunganaklar mavjud va ular asosan mayda va pushti rangda;

4 - tunganaklarning yarmidan ko‘pi yirik pushti rangda;

5 - yirik qizil tunganaklar ko‘p.

Simbiozning jadal o‘tishi uchun tuproqda muqobil namlik bo‘lishi talab qilinadi. Tuproqda namlik kam bo‘lganda tunganak bakteriyalar tomonidan azotni o‘zlashtirish kuzatilmaydi. Tuproq namligi cheklangan dalada nam sig‘imi (ChDNS) 60-100 % bo‘lganda havo azotining fiksasiya qilinishi jadal kechadi. O‘simlikning namlikka talabi turlicha. Tuproqda yetarli namlik bo‘lmasa, urug‘lar ekishdan oldin nitragin bilan ishlansa ham ildizlarda tunganaklar hosil bo‘lmaydi (ko‘k no‘xat, vika, qizil sebarga). Tunganaklar yaxshi rivojlanmagan bo‘lsa hosil ham keskin pasayadi. Sug‘oriladigan sharoitda tunganaklar yaxshi rivojlanadi va bakteriyalar faol bo‘ladi. O‘zbekiston sharoitida yozda yog‘ingarchiliklar juda kam bo‘ladi yoki bo‘lmaydi.

Simbioz jarayonida azotning o‘zlashtirilishi uchun tuproq havo rejimi ham muhim ahamiyatga ega. Tunganak bakteriyalar 1 ml azotni o‘zlashtirish uchun 3 ml kislorod sarflaydi. Tunganaklar tuproqning havo bilan yaxshi ta‘minlangan 0-10 sm qatlamida bo‘lganda havo tunganakning tashqi qismidan tunganak markaziga yetkaziladi va havo azoti yaxshi o‘zlashtirila boshlanadi. Havo rejimi yaxshi, yengil, g‘ovak tuproqlarda tunganaklar ko‘p hosil bo‘ladi.

Ildizlarda hosil bo‘ladigan tunganaklarning rivojlanishi uchun ma‘lum darajada issiqlik talab qilinadi. Simbioz jarayoni issiqsevar qisqa kun o‘simliklarida 20-30 °C, issiqlikka talabchanligi kam uzun kunli o‘simliklarda 15-20 °C haroratda faol o‘tadi. Shimoliy mintaqalarda o‘sadigan dukkakli ekinlarda simbioz jarayoni 0 °C da ham o‘tadi. O‘zbekiston sharoitida dasht va yarim dasht mintaqasida yantoqda 45 °C da ham tunganaklar faol bo‘ladi va havo azotini o‘zlashtiradi.

Tunganak bakteriyalarning faol rivojlanishi uchun tuproqda oziqa elementlarining ham yetarli miqdorda bo‘lishi talab qilinadi. Havo azotining o‘zlashtirilishi adenozintrifosfat kislota (ATF) ishtirokida sodir bo‘ladi. Fosfat kislota ATF tarkibiga kiruvchi asosiy komponent. Fosfor yetishmasa bakteriyalar ildizga yetib borsada tunganaklar hosil qilmaydi, azot to‘planmaydi. Ekinlarning fosforgia bo‘lgan talabi har xil. Ayrim ekinlar (masalan, lyupin) tuproq tarkibidagi qiyin eriydigan fosfor turlarini o‘zlashtiradi va ularni o‘stirishda fosforli o‘g‘itlar kam qo‘llaniladi. Dukkakli ekinlarni o‘stirishda fosforli o‘g‘itlarni qo‘llash yuqori samara beradi.

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 bor va 20-50 g Mo sarflanadi.

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).

7-jadval

Simbioz uchun qulay sharoitda dukkakli ekinlar hosildorligining azotli o'g'it me'yorlariga bog'liqligi (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 sebarga	10,20	10,10	9,50	0,91

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.

Savollar

- 1. O'simlikni o'sishi va rivojlanishida azot qanday ahamiyatga ega?**
- 2. Qanday o'simliklar biologik azotni o'zlashtiradi?**
- 3. Biologik azotni o'zlashtirishda qanday sharoitlar talab qilinadi?**

