

**KAPILLYAR HODISALARNING QISHLOQ XO'JALIGIDA AHAMIYATI****Zulxumor Abdurasilovna Yavkacheva**

Toshkent Davlat Transport Universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7442934>

**Annotatsiya.** Maqolada o'simliklarning hayotida kapillyar hodisalar katta ahamiyatga ega ekanligi yoritib berilgan. Kapillarlar tabiatda ko'p uchraydi, masalan odamlarning sochi, odam va jonivorlarning mayda qon-tomirlari, o'simliklarning sharbati yuradigan juda ingichka tomirlari, tuproqdagi suv uning sirtiga ko'tariladigan eng ingichka kapillyarlar, g'ishtlarning havo diffuziyalanadigan va nam singib o'tadigan g'ovaklari, tuxum po'stidagi g'ovaklar va shunga o'xshashlar bunga misol bo'la oladi. Qishloq xo'jaligida kapillyar hodisalarning qanday ahamiyatga ega ekanligi to'g'risida o'quvchilarga tushuntirishda savol-javoblardan foydalaniladi. Masalan, ma'lum joydagi nam tuproqni quritish uchun nima qilish kerak degan savolga quyidagicha javob beriladi: tuproqni tezroq quritish uchun tuproq kapillyarlari ingichkalashtiriladi, ya'ni kapillyar naychalar diametri kichiklashadi. Bunda suv bug'lanadi, tuproq esa ishlashga layoqatli bo'ladi. Ana shunday yo'l ortiqcha namdan qutilish mumkinligi va yerdan unumli foydalanib oziq-ovqat tanqisligini oldini olishda kapillyar hodisalarning ahamiyati to'grisida aytib o'tilgan. O'simliklarning hosildorligini oshirishda kapillyar hodisalardan foydalangan holda, ya'ni osimliklar uchun zarur bo'lgan oziq-ovqatlar ham yuqoriga ko'tarilib, quyosh nuri ta'sirida bioximiya va energiyani va almashinuv jarayonlarining ro'y berishi natijasida o'simlik rivojlanib hayot faoliyati uchun qulay sharoit yaratiladi. Qishloq xo'jaligi o'simliklarining o'z vaqtida oziqlanishi natijasida unib rivojlanib borishi, tabiiy hol bo'lib uni fizikaning kapillyarlik hodisasi, ichki ishqalanish, yopishqoqlik kabi qonuniyatlarning amaliyotda ro'y berishligini o'quvchilarga tushuntiriladi.

**Kalit so'zlar :** kapillyar, hodisa, nay, qishloq xo'jaligi, o'simlik, tuproq, hosildorlik, oziq-ovqat.

**ЗНАЧЕНИЕ КАПИЛЛЯРНЫХ ЯВЛЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Аннотация.** Статья рассказывает, что капиллярные явления имеют большое значение в жизни растений. Капилляры часто встречаются в природе, они встречаются в волосах человека, в крошечных кровеносных сосудах человека и животных, очень тонкие сосуды растений, по которым проходит сок, самые тонкие капилляры, по которым вода в почве поднимается на ее поверхность, по которым воздух диффузирует и впитывает влагу, поры в яичной скорлупе и тому подобное. Он использует вопросы и ответы, чтобы рассказать ученикам о важности капиллярных явлений в сельском хозяйстве. Например, на вопрос, Что делать, чтобы высушить влажную почву в определенном месте, отвечают так: чтобы почва быстрее высыхала, капилляры почвы истончаются т. е. диаметр капиллярных трубок уменьшается. При этом вода испаряется, а почва становится пригодной для обработки. Именно таким образом можно избавиться от лишней влаги и подчеркнуть важность капиллярных явлений в предотвращении дефицита питательных веществ за счет эффективного использования земли. Благодаря использованию капиллярных явлений в повышении урожайности растений, то есть необходимых растениям питательных веществ, под воздействием солнечного света происходит биохимия и обмен энергией, создаются благоприятные условия для жизнедеятельности растения. Прорастание и развитие сельскохозяйственных растений в результате своевременного питания естественным

образом объясняется наличием на практике таких закономерностей физики, как капиллярность, внутреннее трение, вязкость.

**Ключевые слова:** капилляр, событие, флейта, сельское хозяйство, растение, почва, урожайность, еда.

## THE IMPORTANCE OF CAPILLARY PHENOMENA IN AGRICULTURE

**Abstract.** The article highlights that capillary phenomena has a great importance in the life of plants. Capillaries are common in nature, for example, human hair, small blood vessels of Man and animals, very thin vessels through which the juice of plants walks, the thinnest capillaries in the soil in which water rises to its surface, air diffused and moisture-absorbing pores of bricks, pores on eggshells and the like are examples of this. Students benefit from questions and answers about the importance of capillary phenomena in agriculture. For example, the question of what to do to dry wet soil in a certain place is answered as :in order to dry the soil faster, the soil capillaries are thinned out, that is, the diameter of the capillary tubes becomes smaller. In this case, the water will evaporate, and the soil will be able to work.

**Keywords:** capillary, phenomenon, flute, Agriculture, plant, soil, productivity, food.

## KIRISH

Kapillyarlik mavzusini o'quvchilarga tushuntirganda eng avvalo uning tuproqdagi ahamiyati bilan tanishtiriladi. Suv tuproqdagi kapillyarlar bo'ylab uning chuqur qatlamlaridan yuqori qatlamlariga ko'tariladi. Har qanday jismning uni boshqa jismlardan ajratuvchi sirti bo'ladi. Ikkita aralashmaydigan suyuqliklarning ajralish chegarasi, idishning devorlari, qattiq jismning tegishish sirtlari va hokazolar ana shunday sirt bo'lishi mumkin. Suyuqlikning yoki qattiq jismning erkin sirti, aslida, ularni gazzimon muhitdan, jumladan, bug'lardan yoki havodan ajratuvchi chegarasigina emas, balki ikki muhitning yoki havodan ajratuvchi chegara bo'lishi mumkin. Shuning uchun jismlarning sirtlari to'g'risidagina emas, balki ikki muhitning yoki fazalarning ajralish sirti to'g'risida gapirish kerak. Bunday sirtlarning bo'lishi sirtqi hodisalar yoki kapillyar hodisalar deb ataluvchi alohida tur hodisalarning kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Bunday hodisalarning kelib chiqish sabablari ajralish sirtlari yaqinidagi molekullarning alohida fizik sharoitlarda bo'lishidir. Yerni borona qilish, haydash yo'li bilan tuproq kapillyarlari sistemalarida uzulishlar hosil qilinib, suvning bug'lanish zonasiga kelishini sekinlashtirish va tuproqda namni uzoq vaqt saqlab qolishda erishish mumkinligi misollar asosida tushuntirilib suvni tejash ekanligi alohida qayd etiladi.

## ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Maktab o'quvchilariga bu mavzuni biologiya, fizika, geografiya, kimyo fanlarini birgalikda fanlararo bog'lanish asosida takomillashtirilib tushuntiriladi. Havo tarkibining balandlik bo'yicha o'zgarishi, atmosferaning tuzilishi to'g'risida o'quvchilarga bilim berishda havoning kuchli darajada ifloslanishi aholi o'rtasida turli xil kasalliklarning ko'payishiga sabab bo'ladi. Shu bilan birga iflos havodan nafas olgan o'simliklar, mevali daraxtlar, qushlar, hayvonlar kasallanib nobud bo'ladi. Shu sababli ekinlarni qurib qolishida agrotexnik usullardan alohida foydaniladi. Agrotexnik asoslari o'quvchilarga dala sharoitida mustahkamlanadi. Bu mavzuni o'tishda o'quvchilar ongiga shu narsani singdirish kerakki, hech vaqt havoga zaharli moddalar tushishiga yo'l quymaslik, yong'in chiqarmaslik, atrof-muhitni toza tutish, daraxtlarni ko'paytirish to'g'risida gapirib o'tiladi. Kapillyar hodisasini yoritishda kapillyar qatlamdagi molekula faqat bir tomondagina bir xil ko'rinishlarga ega bo'ladi. Xususan, erkin sirt bo'lgan

holida qo'shishni molekulalar faqat suyuqlik tomonidagina bo'ladi, gaz tomondan amalda ular (gazning juda siyrak bo'lgani sababli) bo'lmaydi. Buning natijasida kapillyar qatlamda bo'ladigan molekulalar faqat suyuqlik ichidagi molekulalar tomonidan bo'ladigan ta'siriga duch keladi. Molekulyar kuchlarning kompensatsiyalanmasligi ro'y beradigan sirtqi qatlamning qalinligi taxminan molekulalarning diametriga ( $=10^{-9}$  m) teng. Mexanikadan ma'lumki, kuchlar sistemani hamma vaqt eng kam potensial energiyaga ega bo'lgan holda saqlashga ishlatiladi. Sirt taranglik kuchlari ham shunday ta'sir qiladi, bunda sirt taranglik energiyasi mumkin bo'lgan eng kichik qiymat oladi. Shuning uchun muhitlarning ajralish sirti hamma vaqt kamayishga intiladi. Masalan, suyuqlik tomchisi erkin holatida sharsimon shaklini oladi, chunki ayni bir hajmda faqat sfera-sharsimon shaklni oladi, chunki ayni bir hajmda kichik qiymatga ega. Og'irlik kuchining potensial energiyasi suyuqlikning hajmiga proporsionaldir. Shuning uchun ogirlik kuchining nisbiy tas'iri, sirt taranglikning ta'siri bilan taqqoslanadi.

Ma'lum bulishicha, sirt tarangligi ajralish sirtining biror qismini chegaralovchi konturning uzunlik birligiga ta'sir qiluvchi kuch bo'lib, bu kuch kontur sirtiga o'tqazilgan ichki normalga urinma bo'ylab yo'nalar ekan. Suyuqlikning egrilangan sirti ustidagi to'yingan bug'larning bosimi suyuqlik sirtining egrilanishi faqat suyuqlikning qo'shimcha siqilishiga olib kelmasdan, shu bilan birga suyuqlik va uning to'yingan bug'lari orasidagi faza muvozanati sharoitdagi katta ta'sir ko'rsatadi. Bug'lanish suyuqlik sirtidan kinetik energiyalari suyuqlik tomonidan tortish kuchini yonga olgan molekulalarning ajralishi ekanligini eslatib o'taylik, ravshanki, botiq sirtida bo'lgan molekulalar qavariq sirtidagi molekulalardan kuchliroq, yassi sirtida turgan molekula muvozanat bo'lganidan kattaroq bo'lganida ro'y beradi. Botiq sirt ustida bunday bug' hali to'yinib ulgurmagani, qavariq sirt ustida esa o'ta to'yingan bo'lib qoladi. O'ta to'yinish kattaligi bunda quyidagiga teng buladi;

$$\Delta p = 2\sigma / r * \rho_s * g$$

Kapillyarlarda suyuqlikning ko'tarilish yoki tushish hodisasini ko'rib formulani chiqarish mumkin. Suyuqlik kapilyarning devorini to'liq ho'llaydi. U holda menisk botiq bo'ladi va tekis sirt sathidan balandlikda joylashgan bo'ladi:

$$h = 2\sigma / \rho_s * g * r$$

Kapillyar hollarda balandliklar uchun ko'pchilik hollarda gazning (bug'ning) siqilishini nazarga olmaslik mumkin. Botiq sirt ustida bug'ning to'yinib ulgurmasligidan kapillyar kondensatsiya deb ataluvchi hodisa namoyon buladi, bunday odatdagi jismdagi sharoitlarda to'yinishda juda uzoq bo'lgan sharoitdagi bug' g'ovak jismda kondensatsiyalanadi. Bu hodisa, xususan, dehqonchilikda havo bilan tuproq orasida nam almashinishida katta ahamiyatga ega.

Har qanday naychadagi suyuqlikning devor yaqinidagi sirti egri shaklda bo'ladi (ko'tariladi yoki pasayadi). Naycha diametrining kamaya borishi bilan devor yaqinidagi suyuqlik sirtining egriligi birlashib, sirt ma'lum bir egri shaklga keladi. Ana shu o'lchovdagi naychaga kapillyar deyiladi.

Suyuqlik qattiq jismga tegib turganda quyidagi ikki hol bo'lishi mumkin: a) suyuqlik molekulalarining o'zaro ta'sir kuchlari suyuqlik molekulalari bilan qattiq jism molekulalarining o'zaro ta'sir kuchlaridan katta b) suyuqlik molekulalarining o'zaro ta'sir kuchlari suyuqlik molekulalari bilan qattiq jism molekulalarining o'zaro ta'sir kuchlaridan kichik.

Birinchi holda suyuqlikning qattiq jismga yopishgan qatlamidagi natijaviy kuch suyuqlik tomonga yo'nalgan bo'lib, suyuqlik qattiq jismni ho'llamaydi. Buni 1-rasmdan ko'rish mumkin. Gorizontaal sirt ustidagi ho'llamaydigan suyuqlik

tomchisining massasi kichik bo'lganda shar shaklini, massasi katta bo'lganda esa pachaqlangan sferik shaklni oladi (2-rasm).



Suyuqlik va qattiq jism sirtlariga o'tkazilgan urinmalar orasidagi burchak chegaraviy burchak deyiladi. Suyuqlik molekularining o'zaro ta'sir kuchlari suyuqlik molekulari bilan qattiq jism molekularining o'zaro ta'sir kuchlaridan kichik bo'lganda suyuqlik qattiq jismni ho'llaydi.

Suyuqlik o'simlik tanalarida tuzilish tomondan kapillyar naychalar mavjud bo'lib, ular orqali suyuqlik va har xil eritmalar yuqori qismiga qarab ko'tarilib, jadal ravishda bug'lanib turiladi. Suyuqlikning fizik tavsifnomasi bo'lib formulaga ko'ra, radiusi  $g$  qancha kichik naycha bo'ylab shuncha yuqoriga ko'tariladi. Tuproq va o'simliklar hayotida kapillyar (tola)lar katta ahamiyatta ega bo'lib, ular orqali faqat suvgina emas, balki har xil eritmalar, ya'ni o'simlik uchun zarur bo'lgan oziq-ovqatlar ham yuqoriga ko'tarilib, quyosh energiyasi ta'sirida biokimyoviy va energiyaning almashinish jarayonlari ro'y berishi natijasida o'simlik rivojlanib boradi.

O'simlik hayotida kapillyarlik hodisasi orqali uni uzluksiz suv va oziq-ovqat bilan ta'minlab turishda asosiy rol ni sug'orish o'ynaydi.

Kapillyar suv tuproqdagi nozik-qilsimon kovakliklarda saqlangan suv bo'lib, kapillyar (menisk) kuchlar ta'sirida harakat qiladi. Kapillyar kuchlar zarrachalar orasidagi kovakliklarning o'lchami 10 mm bo'lganda yuzaga kelib, diametri 0.1 dan 0.001 mm gacha bo'lganda, ayniqsa, yuqori bo'ladi. Tuproqdagi kapillyar tizim nihoyatda murakkab holatda bo'lib, ular bir-biriga bog'liq ko'plab yirik va nozik kapillyarlar yig'indisidan iborat. Shuning uchun tuproqning mexanik tarkibi, tuzilishi holati va zichligiga ko'ra kapillyar suvning ko'tarilishi va umuman uning harakati har xil. Tabiiy sharoitda o'tkazilgan kuzatishlardan ma'lumki, qumok tarkibli tuproq qatlamlarida kapillyar suv, ba'zan 8 metrgacha ko'tariladi, lekin ko'pincha 3-4 mm dan oshmaydi, qumloq va qum tuproqlarida esa bu ko'tarilish 40-80 sm atrofida bo'ladi.

Kapillyar suv o'zining manbai va kapillyar yo'llar orqali harakatlanish xususiyatiga ko'ra asosan ikki xil: ko'tariluvchi kapillyar suv va muallaq kapillyar suvlarga bo'linadi.

Ko'tariluvchi kapillyar suvning manbai asosan sizot suvlarga bog'liq bo'lib, mavjud sharoitga qarab harakatlanadi. Bug'lanish va o'simliklar uchun sarf bo'ladigan namlik o'rni ana shu ko'tariluvchi kapillyar suv bilan doim va to'xtovsiz to'ldirilib turiladi.

Muallaq kapillyar suv sizot suvi manbalari bilan bog'liq bo'lmasdan, qatlam orasida joylashadi. Bu suv tuzilishi tuproqlarda yog'ingarchilikdan keyin va sug'orishdan so'ng yuzaga keladi.

Kuzgi shudgorlash jarayonida haydalma qavat o'zgartiriladi va natijada tuproq mayinlashadi, uning zichligi kamayadi, o'simliklarning rivojlanishi uchun qulay shart-sharoit vujudga keladi. Tuproqning suv havo va oziqa rejimlari yaxshilanadi. Yumshatilgan tuproq

orasiga atmosfera yog'inlari yaxshi kirib boradi va nam ko'p to'planadi. Tuproq mikroorganizmlarining faoliyati qancha yaxshi bo'lsa, tuproqda o'simliklar uchun kerakli ozuqa elementlari shuncha ko'payadi. O'simliklar asosan tuproq mikroorganizmlarining hayotiy faoliyati bilan oziklanadi.

## MUHOKAMA VA NATIJALAR

Ishlov berib yumshatilgan tuproqqa atmosfera yog'inlari yaxshi kirib boradi va tuproq qanchalik chuqur haydalgan bo'lsa, shuncha ko'p nam to'planadi, tuproq katta chuqurlikka qadar namlanadi. Ishlanmagan tuproqning zichligi katta bo'lishi sababli, uning ichkarisiga suv kirish cheklangan bo'ladi.

Zichlashgan tuproq chuqur namlanmaydi va havo harorati ko'tarilishi bilan uning yuqori qatlamidagi nam tez bug'lanib ketadi. Tuproqda nam to'plash va saqlash nafaqat sug'orilmaydigan zonalarda, balki sug'oriladigan zonalarda xam katta ahamiyatga ega. Sug'oriladigan zonada ekinlarni tabiiy nam hisobiga undirib olish, suvni tejashga va natijada yuqori hosil olinishiga yordam beradi. Tuproqqa nam yetishmasa nihollarni qiyg'os undirib olish mumkin bo'lmaydi. Bunday hollarda urug' suvi berishga to'g'ri keladi, lekin bu yaxshi qizimagan tuproq haroratini pasaytirib yuboradi. Bahor salqin kelgan sharoitda urug' suvi berish ayniqsa salbiy ta'sir ko'rsatadi. Issiklik yetishmasligi orqasida ko'pincha tuproqdagi urug' olingan nihollar esa ildiz chirish kasaliga (g'o'zada) chalinadi va o'simliklar siyraklanib qoladi.

Keyingi vaqtlarda ekinlarni tuproq ostidan sug'orishga katta e'tibor berilmoqda. Bunday usullarda o'simlikka ishlov berishda tuproqning yuza qismidagi kapillyar tuzilishi ancha kamaytirilib, uning rivojlanishi uchun zarur bo'lgan oziq-ovqat (eritma) bevosita ildizlardagi kapillyarlar orqali tananing ichidagina tarqaladi. Tuproq sirtidan bekorga bug'lanish kamayib, nitrobakteriyalarning hayot faoliyati uchun qulay sharoit yaratiladi.

Kapillyarlik qonuniyatlarining tuproqda ro'y berishi o'quvchilarga quyidagi tajriba asosida ko'rsatildi. Kristallizasiya likopchaga shisha idish qo'yib, unga ma'lum miqdorda suv solib, 2-3 mm li yupqa qatlam hosil qilinadi. Uning ustiga tuproq to'ldirilib, diametri 3 sm bo'lgan shaffof naycha o'rnatiladi. O'quvchilar 2-3 min o'tgandan keyin tuproq bo'ylab suvning yuqoriga ko'tarilishini, tuproq rangining qorayib borishini kuzatishadi. Suvning kapillyar naycha bo'ylab ko'tarilishini miqdoriy jihatdan aniqlashda tuproqli naychani davriy ravishda shayinli tarozida mashunday qilib, qishloq xo'jalik o'simliklarning o'z vaqtida oziqlanishi natijasida unib, rivojlanib borishi tabiiy hol bo'lib, uni fizikaning kapillyarlik hodisasi, ichki ishqalanish, yopishqoqlik kabi qonuniyatlarning tabiatda, amaliyotda ro'y berishi bilan tushuntiriladi. Bu esa fizik qonunlarni amaliyotdagi tatbiqiga misol bo'ladi.

## XULOSA

O'simlikning o'sishiga shunday sharoit hosil qilish kerakki, natijada muayyan tarkibdagi eritmalar tuproq orqali yuzaga chiqib, suv bug'langanidan keyin foydasiz holda qotib qolmasdan, mumkin qadar o'simlikning ildizi (tomir)dagi kapillyar naychalar orqali yuqorigi qismigacha yetib borsin. Xozirgi vaqtda bu maqsadga erishish uchun O'zbekiston Respublikasi FAsining Botanika, O'simliklar Biologiyasi, Seleksiya kabi qator ilmiy-tadqiqot institutlari ishlab, paxtaning yangi navlaridan mo'l hosil olish uslublari, paxta tolalarining fizik-mexanik, fizik-biologik, fizik-kimyoviy xossalari ko'tarish natijasida olimlarimiz o'z oldilariga qo'ygan maqsadlariga erishmoqdalar.



## REFERENCES

1. A.P Kiryanov , S.M Korshunov, “Termodinamika va molekulyar fizika”, Toshkent-“O’qituvchi”, 1983.
2. Yu. G’. Mahmudov, “Fizikadan o’lkashunoslikka doir materiallarni o’rganishda predmetlararo bog’lanish”, Toshkent-“O’qituvchi”, 1991.
3. Yusupov, Sh. B., & Saytdjanov, Sh. N. (2021). FIZIKA MASALALARINI YECHISHDA MATEMATIKANING O’RNI. Jurnal fiziko-Matematicheskije nauki, 2(1).
4. E. Turdiqulov, “Fizika o’qitishda o’quvchilarga tabiatni muhofaza qilishga oid ta’lim-tarbiya berish”, Toshkent-“O’qituvchi”, 1992.
5. SH. Beshimova, L. Salimova, “O’simlik mahsulotlari yetishtirish texnologiyasi va ekologiya”, O’zbekiston nashriyoti”, 1992.