II. gimnazija Maribor

Trg Miloša Zidanška 1

RAZISKOVANJE TRANSPORTA SNOVI V RASTLINAH

**Predmet:** biologija

**Uvod:**

Pri tej laboratorijski vaji smo se seznanili z deli rastline, ki imajo pomembno vlogo pri sprejemanju in dviganju vode v rastlinah, in ugotovili po katerih delih rastline se preteka voda navzgor. Opravili smo dva eksperimenta. Pri prvem je šlo za opazovanje dviganja vode, pri drugem pa za opazovanje rastlinskih organov pod mikroskopom.

**A) EKSPERIMENT – sprejemanje vode**

**1. Uvod:**

V transportnem sistemu rastlin potekata dva tokova, in sicer enosmerni transpiracijski tok (transport vode z anorganskimi snovmi), ki poteka iz korenin v višje dele (liste) ter asimilatni tok (transport vode z organskimi snovmi), ki poteka iz listov v steblo do plodov ter cvetov do korenin.

V tem delu poskusa opazujemo enosmerni transpiracijski tok. Glavna naloga listov je poleg fotosinteze še transpiracija, ki poteka preko listnih rež. Ko voda hlapi iz listov, se v koreninah pojavi sesalna sila. Tako transpiracija omogoča transpiracijski tok. Le - ta poteka po ksilemu.

**2. Postopek:**

Pri ugotavljanju po katerih delih rastline se voda pretaka navzgor, smo uporabili 6 merilnih valjev, ki smo jih označili s številkami od 1 do 6. Prvi valj je ostal prazen, saj je služil kot kontrolni poskus. V drugi valj smo postavili rastlino, v našem primeru fižol, ki smo ji odrezali korenine. V tretjem valju je bila rastlina brez korenin in vseh listnih ploskev. V četrtem valju smo pustili celo rastlino z vsemi njenimi strukturnimi deli. V peti valj smo postavili rastlino, ki smo ji odstranili listne ploskve, a pustili vse ostalo. v šestem valju smo rastlini odstranili korenine in ji listne ploskve namazali z vazelinom. Vse valje smo z vodo napolnili do oznake 20 ml. Nato smo odprtine valjev prekrili z aluminijevo folijo, ki je rastlini dajala oporo in preprečevala izhlapevanje vode iz valjev. Tako pripravljene rastline smo pustili do naslednje učne ure na indirektni svetlobi.

**3. Rezultati:**

Tabela 1: prikaz začetnih in končnih višin vodne gladine

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Merilni valj | **Začetna višina vodne gladine (ml)** | **Končna višina vodne gladine (ml)** | **Razlika (mm)** |
| 1 | 20 | 20 | 0 |
| 2 | 20 | 10 | 8 |
| 3 | 20 | 18 | 2 |
| 4 | 20 | 12 | 10 |
| 5 | 20 | 17 | 3 |
| 6 | 20 | 14 | 6 |

**4. Razprava:**

Prvi merilni valj nam je služil kot kontrolni poskus. Ker se vodna gladina v njem ni spremenila, smo dokazali, da voda iz valjev ni mogla izhlapeti.

V merilnem valju 2 je rastlina, čeprav nima korenin posrkala veliko vode, saj je tudi steblo dobro prevajalno tkivo. Na dvigovanje vode po steblu imajo pomembno vlogo sesalne sile v listih, ki nastanejo zaradi nižjega vodnega potenciala v listih(transpiracije). Večja kot je transpiracija, večje mora biti prevajanje vode navzgor. Za prehod vode v vodovodne cevi je pomembna tlačilna sila, ki nastane zaradi transpiracije. Vendar je prešibka, zato nastopijo sesalne sile v listih.

V merilnem valju 3 je prišlo do najmanjše porabe vode. Iz tega lahko sklepamo, da ker rastlina ni imela listov ni bila omogočena sesalna sila, ki bi sprožila transpiracijski tok. Prav tako pa ni imela korenin, ki imajo pomembno vlogo pri vsrkavanju vode z mineralnimi snovmi v rastlino.

Rastlina v četrtem valju je posrkala največ vode, kar je bilo pričakovano, saj je imela vse rastlinske organe. Vsi procesi so potekali normalno in delovale so vse sile, ki sodelujejo pri sprejemanju vode v višje rastlinske dele.

Gladina vode se pri petem valju ni kaj dosti spremenila. Rastlina je imela odstranjene listne ploskve, zato transpiracija ni potekla. Ni bilo prisotne sesalne sile, ki bi dvignila vodo po steblu. Čeprav so korenine prisotne, ne posrkajo veliko vode, saj je je v koreninah več kot v okolju. Ni sesalne sile v laskih.

Pri zadnji rastlini so bili odstranjene korenine, listi pa so bili premazani z vazelinom tako, da je bilo preprečeno izhlapevanje vode skozi listne reže. Ker voda ni izhajala iz rastline, ni

moglo priti do sesalne sile v listih in s tem posledično do transpiracije. A naši rezultati so pokazali drugače. Rastlina je posrkala za pol toliko kot rastlina z vsemi strukturami. Na podlagi tega rezultata lahko sklepam na to, da odprtina na merilnem valju ni bila dovolj dobro zatesnjena tako, da je voda izhlapela v zrak. Lahko pa ,da listne površine niso bile popolnoma premazane z vazelinom, kar bi pomenilo, da je rastlina bila sposobna vzpostavit tranpiracijski tok.

**B) Opazovanje zgradbe rastlinskih organov pod mikroskopom**

**1. Uvod:**

Rastlinske strukture so listi, steblo in korenine. Med sabo se razlikujejo po vrsti tkiv. Posamezne rastline se med seboj razlikujejo tudi po razporejenosti žil (enokaličnice - dvokaličnice). Vsa površina rastline je prekrita s krovnim tkivom. Iz listnih ploskev pa do korenin pa potekajo prevajalne cevi (ksilem in floem).

**2. Postopek:**

Pod mikroskopom smo si ogledali naslednje mikroskopske preparate:

* prerez stebla dvokaličnice
* prerez stebla enokaličnice (koruza)
* prerez lista dvokaličnice
* prerez olesenelega stebla (bor)
* svež zelen list

**3. Rezultati:**

Skice posameznih preparatov so zajete na priloženem listu.

**4. Razprava:**

Iz pregleda prečnega prereza lista opazimo, da je list diferenciiran na različna tkiva, ki v plasteh gradijo listno ploskev. Glede na strukturo lista lahko sklepamo tudi na nekatere prilagoditve rastlin na sušna območja. Prilagoditve listov, ki preprečujejo izgubo vode so bolj mesnati listi, debelo kutikulo (krovno tkivo podobno vosku, ki varuje rastlino pred strupenimi snovmi in izgubo ali vdorom vode), ugreznjene listne reže na spodnji povrhnjici (nadzirajo izhlapevanje vode iz lista), dlačice na listih ali pa so listi reducirani. Vse to vpliva na zmanjšanje transpiracije. Izguba vode je sicer za rastlino koristna, kadar vsebuje preveč vode. Lahko pa je škodljiva v času suše oziroma v času pomanjkanja vode.

Če primerjamo prečni prerez stebla enokaličnice in dvokaličnice lahko opazimo razliko v razporeditvi žil. Prve imajo žile razporejene po celotnem steblu, torej naključno (steblo ne

oleseni). Pri dvokaličnicah pa opazimo žile razporejene v obliki kroga, ki ga imenujemo kambijski obroč (steblo oleseni).

Prav tako smo si ogledali prerez olesenelega stebla. Les je sprva mehak nato pa postane trši. Izvedeli smo, da ločimo poletni (traheje so široke, stene trahej pa tanjše) in pomladni les (stene trahej se odebelijo, ožje so tam kjer se pretakajo snovi). Ličje, ki je sekundarni floem, skupaj z sekundarno skorjo tvori lubje oziroma navzven tvori ksilem. Če deblo drevesa olupimo in odstranimo lubje, transport organskih snovi ne bo potekal do korenin. Korenina propade in zato ne more črpati vode. Ker rastlina ne dobi vode z mineralnimi snovmi, ne more potekati fotosinteza in rastlina posledično propade.

Izvedeli smo tudi, kaj daje oporo steblu rastline. To je ksilem, ki je mrtvi del žile (traheje in traheide) z odebeljenimi celičnimi stenami.

Pomembno vlogo pri transportu snovi imajo tudi korenine. Korenina namreč skozi koreninske laske črpa vodo s pomočjo osmoze. Poznamo tudi drugačne vloge korenin, kot je opora rastlini in hranitev zalog rezervnih snovi, saj se te v njih kopičijo. Pri opazovanju rastline smo spoznali, da absorbcijski del pri korenini predstavljajo koreninski laski. Pomembno je, da so ti laski čedalje daljši, saj s tem dobijo veliko površino, s katero lahko črpajo več vode. Absorbcijsko tkivo pa se nato nadaljuje v prevajalno.

**Zaključek:**

V prvem delu vaje smo spoznali pomembnost posameznih rastlinskih organov pri srkanju vode z raztopljenimi minerali iz korenin v višje dele rastline. Pri tem imajo pomembno funkcijo listi in korenine. Koreninski laski s pomočjo osmoze srkajo vodo, saj nastane v laskih sesalna sila. Nato voda s pomočjo tlačilne sile preide iz celic, ki obdajajo žilo korenine v vodovodne cevi v steblu. Pomembno vlogo imajo tudi kohezijske sile med molekulami vode, ki omogočajo stolpce vode v ksilemu. Te stolpce vode pa dvigujejo sesalne sile v listih, ki nastopijo zaradi transpiracije (nižjega vodnega potenciala v listih). Večja kot je transpiracija večje je prevajanje vode navzgor.

V drugem delu vaje smo spoznali, da imajo enokaličnice žile razmetane, dvokaličnice pa razporejene v kolobarju.

Ugotovili smo, da snovi potujejo navzgor po rastlini le po ksilemu, ki je na notranji strani žil. Po olesenelem steblu snovi potujejo navzgor po rastlini le po najmlajšem lesu, saj zunanji (starejši) del stebla prehaja v deblo.

Spoznali smo tudi zgradbo lista, ki je sestavljen iz dveh povrhnjic, kutikule, opornega (stebričastega) tkiva in listnih rež. Vse te strukture rastlino branijo pred prehitro izsušitvijo.

**Viri:**

* Andrej Podobnik, Dušan Devetak, BIOLOGIJA 4 in 5, Raznolikost živih bitij 1 in 2, DZS, Ljubljana, 1997
* Peter Stušek, Nada Gogala, BIOLOGJA 2 in 3, Funkcionalna anatomija s fiziologijo, DZS, Ljubljana, 1997