

# Spoznavajmo neznani svet znotraj mešička s svetlobnim mikroskopom

*Jure Slatner*

Elektronski mikroskop nam do popolnosti razkriva notranjo zgradbo mešičkov, a ima svoje omejitve. Njegova največja pomanjkljivost je cena. Z njim lahko opazujejo le v odlično opremljenih ustanovah. Druga pomanjkljivost je črno-bela slika, na kateri se mnoge podrobnosti lahko spregledajo. Veliki večini raziskovalcev, zlasti mladini v srednjih in osnovnih šolah, pa so dostopni svetlobni mikroskopi, s katerimi so šole

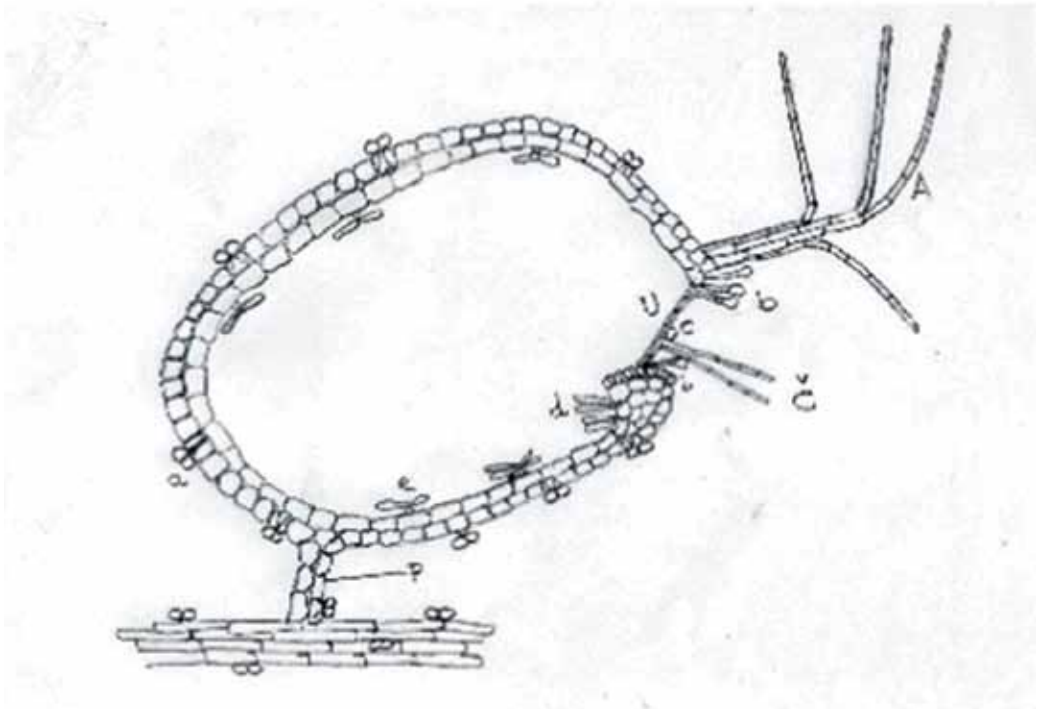
čedalje bolj opremljene. Njim je namenjen prispevek, ki odpira okno v slabo poznani svet znotraj mešičkov mešink, ki ga bomo spoznavali tudi z uporabo dostopnih barvil. Opazovanja so primerna zlasti za raziskovanja ob pouku, za interesne dejavnosti in naravoslovne dneve.

Mešički so glavna posebnost, po katerih je ves rod mešink (*Utricularia*) dobil ime.



Utriculus v latinskem jeziku pomeni živalske mehurje, ki so bili privezani na spodnji del splavov, da je bil podest dvignjen nad vodno gladino in zato pretežno suh. Tudi za mešičke so nekoč mislili, da vsebujejo zrak in tako omogočajo rastlinam lebdenje

v vodi. V devetnajstem stoletju so zgradbo in funkcijo že dobro poznali. Charles Darwin je prispeval pomembna dognanja v zvezi s prebavljanjem živali, ki so se ujele v notranjost. Pri razlagi delovanja mešička je zagrešil eno od redkih napak. Menil je



*A antene*

*U ustje z zaveso*

*Č prožilne dlaviče*

*P pecelj*

*a štiricelične sedeče žleze*

*b tricelične pecljate žleze*

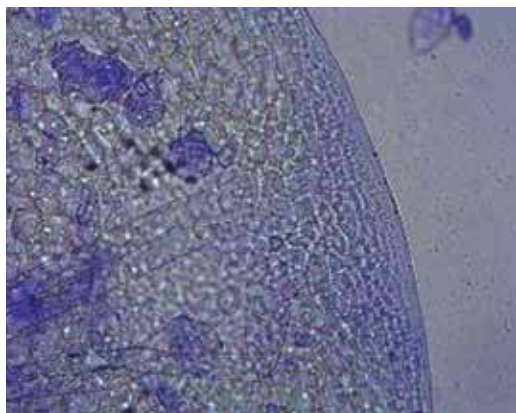
*c sedeče krogle žleze*

*d žleze bifide*

*e žleze kvadrifide*



*Zavesa na ustju mešička s prožilnimi dlačicami in kroglastini triceličnimi žlezami. Metilensko modrilo.*



namreč, da si živali same in na silo utrejo pot v notranjost. Kasneje so spoznali, da se past sproži »po volji« rastline, dogodek pa se zgodi v tako kratkem času, da sodi med najhitrejša gibanja v živem svetu. Delovanje pasti so razvozlati šele v zadnjem desetletju. Zavora v razumevanju je bilo iskanje podobnosti z zapiranjem pasti pri bolj znani muholovki (*Dionaea muscipula*).

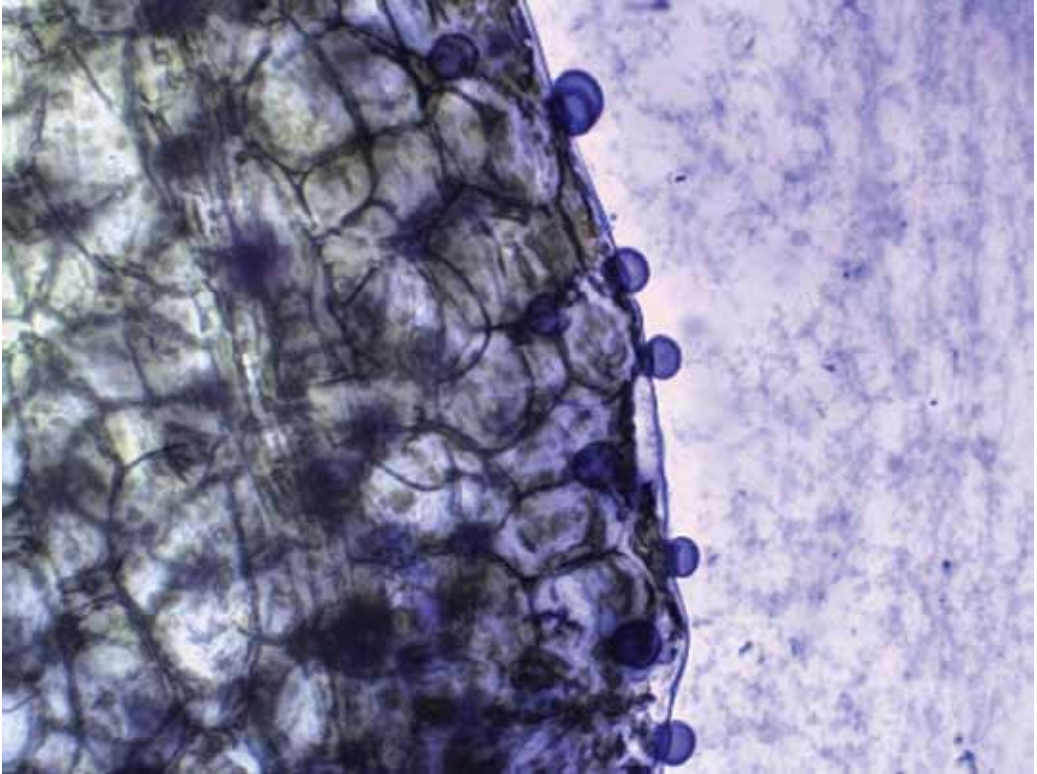
### Osnovna zgradba pasti

Mešički so pri vseh mešinkah precej podobni. Osredotočili so bomo na naše vrste, ki so vse vodne rastline, mešički pa na površni pogled skoraj enaki. So hruškaste oblike, velikosti od 1,5 do 3 milimetre. Na terminalnem delu se nahaja ustje z zaveso, nad njim izrastki (antene). Na bazalnem delu so

s pecljem pritrjene na os v roglje razraščene lista. Na listu jih je lahko od enega do več kot deset, odvisno od vrste in letnega časa. Stena mešička sestavlja dvocelična plast, v votlo notranjost izraščajo številne žleze, katerih funkcija še ni zadostno pojasnjena. Nimajo še niti uveljavljenih imen v angleškem jeziku, kaj šele v slovenščini.

### Delovanje pasti

Stena mešička je zelo čvrsta, iz notranjosti se izčrpava voda, zato v njej zavladava pod pritisk. Edina možna pot vode v mešiček je skozi ustje, ki pa ga zapira zavesa iz dveh plasti celic. Na sredi zavesa štrlijo štiri toge dlake. Če se te premaknejo, se zavesa zguba, zaradi česar zavesa na spodnji strani zdrсне in voda sunkovito vdre v past. Do-



*Tricelične sedeče žleze na površju mešička.  
Kristal vijolična.*

godek se zgodi v času pol milisekunde. Za primerjavo: zapiranje pasti pri muholovki je izmerjeno na približno 100 milisekund. Vodni tok v pasti po spiralni poti zaokroži, pospešek pa doseže neverjetnih 600 g, zaradi česar žrtve ohromijo.

### Žleze

Na zunanji strani mešičkov, pa tudi pecljev in listov, izraščajo sedeče žleze. Bazalna celica je ugreznjena v steno, na njenem vrhu je celica, ki povezuje dve večji polkroglasti celici. Funkcija je neznan, domnevajo pa, da pripomorejo k izločanju tekočine iz mešičkov. Na notranji steni mešička pa najdemo žleze, ki so različnih oblik. Izločajo prebavne sokove za razkroj žrtev, v žlezah kvadrifidah so dokazali kisló fosfatázo, drugih encimov

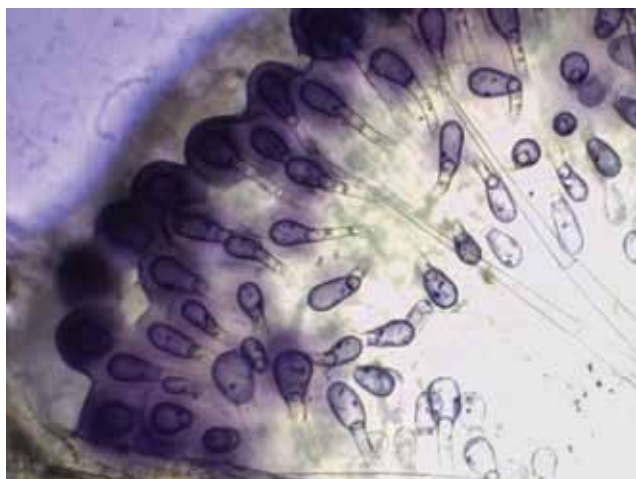
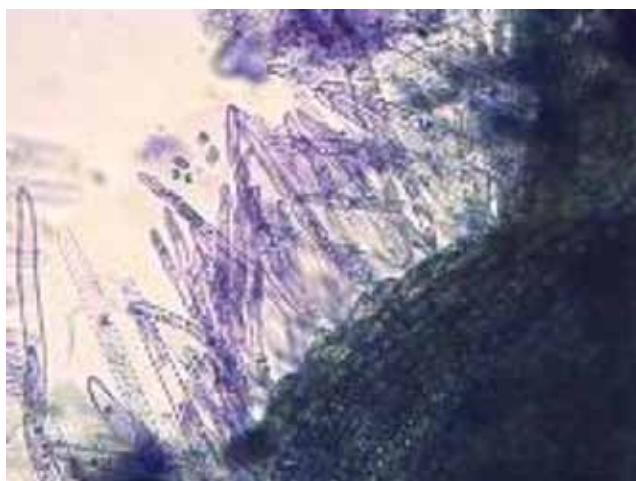
pa še ne povsem zanesljivo. K razkroju žrtev encime prispevajo tudi bakterije v notranjosti mešička. Do zdaj pa še ni razjasnjeno, kako je nadzorovana stopnja kislosti (pH), katere žleze črpajo razkrojke in kam ti razkrojki potujejo.

### Opazovanje

Mešiček s skalpelom prerežemo na dve polovici, postavimo na predmetno steklo, dodamo nekaj kapelj vode in prekrijemo s krovnim stekelcem. Na rob krovnega stekla kanemo kapljo ali dve barvili, ki ga nato s pomočjo papirne krpe z nasprotne strani krovnega stekelca povlečemo proti središču preparata. Pri opazovanju je pomembno spremljati čas obarvanja posameznih struktur, saj je razlika med barvili zelo velika. Katero



*Kvadrifide, bifide, bruske  
tricelične žleze.*



barvilo bomo uporabili? V naših poskusih v Gimnaziji in veterinarski šoli v sklopu Biotehniškega centra Ljubljana smo se držali darwinovske metode raziskovanja (v prvi fazi narediti eksperimente z vsem, kar se najde v shrambi, nato sestavljati hipoteze), testirali smo vsa mogoča barvila (48), ki smo jih v laboratorijih imeli na razpolago. Poleg barvil, ki so namenjena barvanju mikroskopskih preparatov, smo pregledali živilske barve, tudi vodene barvice in celo v vodi netopne barve. Držali smo se navodil o njihovi pripravi, včasih pa tudi ne. Nekateri rezultati so bili nepričakovani in zato še posebej zanimivi. Dejstvo je, da so interpretacije mnogih opazanj zgolj domneve, ki za izdelavo smiselne hipoteze potrebujejo še mnogo dodatnega opazovanja in poskusov.

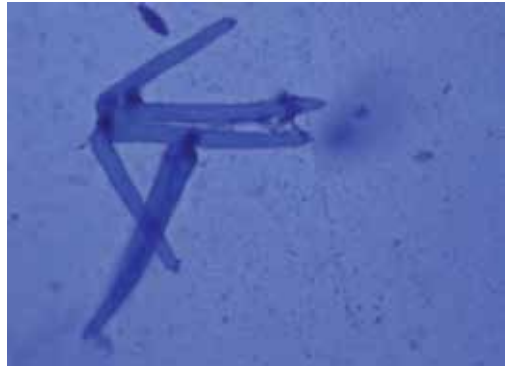
### **Zaključek**

Strukture znotraj mešička so pri vrstah, ki jih najdemo v Sloveniji, precej podobne. Še največja razlika je v geometriji štirikotnih žlez, kar je tudi eden od identifikacijskih znakov pri prepoznavanju vrst. Za hitro prepoznavanje na terenu priporočamo barvilo kristal vijolično.

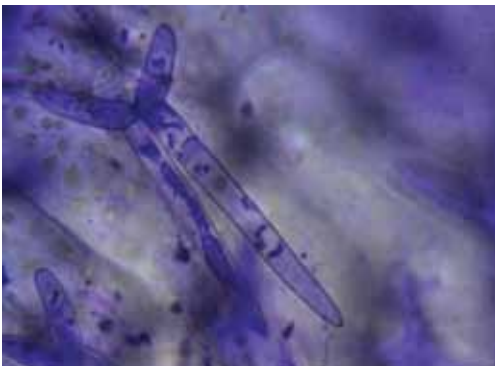
## Tipične kvadrifidne žleze.



Navadna mešinka (*U. vulgaris*), Toscana, Italija.  
Kristal vijolična.



Mala mešinka (*U. minor*), Hotedersica (spodnja žleza je bifida). Metilensko modrilo.



Južna mešinka (*U. australis*), Trzin.  
Metilensko modrilo.



Srednja mešinka (*U. intermedia*), Cerknica.  
Rhodamin G6.

### Literatura:

Astuti, G., 2016: *Biosystematics of European species of carnivorous genus Utricularia (Lamiales, Angiosperms), Doctoral thesis. University of Pisa. Dostopno na: <https://core.ac.uk/download/pdf/79620358.pdf>.*  
 Hartmeyer, R. H., 2016: *Utricularia in Europe: Prey Capture in Milliseconds / Beutefang in Millisekunden [online]. (Citirano 1. 4. 2018.) Dostopno na naslovu: <https://www.youtube.com/watch?v=K2arRmb1pz8>.*  
 Juniper, B. E., Robins, R. J., Joel, D. M., 1989: *The Carnivorous Plants. London: Academic Press.*  
 Mavsar, A., Nared, M., 2018: *Proučevanje zgradbe mešička pri mešinki s pomočjo barvil. Projektna naloga. Ljubljana: GVŠ, BIC Ljubljana.*  
 Poppinga, S., Masselter, T., Speck, T., 2013: *Faster than their prey: new insights into the rapid movement of active carnivorous plant traps. Bioessays, 35: 649–657.*

Poppinga, S., in sod., 2016: *Fastest predators in the plant kingdom: functional morphology and biomechanics of suction traps found in the largest genus of carnivorous plants. AoB PLANTS 8. Dostopno na: <https://doi.org/10.1093/aobpla/plv140>.*  
 Reifnath, K., Theisen, I., Schnitzler, J., Poremski, S., Barthlott, W., 2005: *Trap architecture in carnivorous Utricularia (Lentibulariaceae) [online]. (Citirano 23. 3. 2018.) Dostopno na: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).*  
 Vincent, O., in sod., 2011: *The ultra-fast trap of an aquatic carnivorous plant. Laboratoire Interdisciplinaire de Physique, CNRS/Université de Grenoble 1 & Plant Biomechanic Group of the University of Freiburg. [https://www.youtube.com/watch?v=Zb\\_SLZF5MyQ](https://www.youtube.com/watch?v=Zb_SLZF5MyQ).*  
 Taylor, P., 1989: *The Genus Utricularia: a taxonomic monograph. London: Kew Bulletin Series.*