

VILNIAUS UNIVERSITETAS
GAMTOS MOKSLŲ FAKULTETAS
BIOCHEMIJOS IR BIOFIZIKOS KATEDRA

Olga Sevriukova

**Acetilcholino poveikio menturdumblių lastelių membranų
elektriniams parametrams tyrimas fiksuotos įtampos metodu.**

Magistrinis darbas

Santrauka

Informacijos perdavimas augaluose, kaip ir visuose gyvuose organizmuose, yra vienas iš pagrindinių gyvybiškai svarbių procesų. Informacija apie pasikeitusias aplinkos sąlygas, gresiantį pavojų, pažaidas ir daugelį kitų veiksnių gyvose sistemose perduodama įvairių signalų pavidalu. Acetilcholinai – tai vienas iš neurotransmiterių, dalyvaujančių signalų perdavime tarp gyvūninių nervinių ląstelių. Kadangi ši medžiaga taip pat aptinkama ir augaluose, šio darbo tikslas buvo išsiaiškinti, ar acetilcholinai dalyvauja augalinių ląstelių elektrogenezėje.

Vienas iš būdų ištirti ląstelės atsaką į kokį nors išorinį dirgiklį, yra registruoti jos elektrinius parametrus prieš ir po siunčiamo signalo ir vertinti jų pokyčius.

Fiksuotos įtampos metodu galima tirti įvairių medžiagų poveikį elektriniams augalinių ląstelių membranų parametrams, tokiems kaip joninių srovių amplitudė, dinamika, sužadavimo slenkstis. Darbo metu šiuo metodu buvo tiriamas acetilcholino poveikis menturdumblio *Nitellopsis obtusa* internodalinių ląstelių Cl⁻ ir Ca²⁺ srovių stiprumui, membranos laidumui Cl⁻ jonams, Cl⁻ srovės aktyvacijos ir inaktyvacijos latencijai bei trukmei, sužadavimo slenkščiu ir reversijos potencialui. Pasirinktas tyrimo objektas *Nitellopsis obtusa* yra labai patogus, nes šios ląstelės pakankamai didelės (iki 10 cm ilgio) ir pasižymi gyvybinių procesų stabilumu. Išanalizavus eksperimentų metu

gautus duomenis, buvo pastebėta, kad acetilcholino poveikyje augalinės ląstelės Cl^- srovės stiprumas ir inaktyvacijos fazės trukmė bei membranos laidumas Cl^- jonams žymiai padidėja. Taip pat paaiškėjo, kad acetilcholinas mažina Cl^- srovės reversijos potencialą, sužadinimo slenkstį ir aktyvacijos latenciją. Be to, buvo nustatytas Ca^{2+} srovės stiprumo padidėjimas acetilcholino poveikyje. Visais atvejais acetilcholino poveikis buvo grįžtamas: pašalinus acetilcholiną iš aplinkos, tirti elektriniai parametrai grįždavo prie tos reikšmės, kuri buvo iki acetilcholino poveikio.

Visi šie rezultatai leidžia teigti, kad acetilcholinas dalyvauja augalinių ląstelių elektrogenezėje, kadangi turi poveikį pagrindiniams augalinių ląstelių elektrinio sužadinimo mechanizmams .

VILNIUS UNIVERSITY
FACULTY OF NATURAL SCIENCES
BIOCHEMISTRY AND BIOPHYSICS DEPARTMENT

Olga Sevriukova

**The investigation of acetylcholine effect on the plant cell membrane
electrical parameters applying voltage clamp method**

Master's thesis

Summary

Information transfer in plants, like in all living beings, is one of the main vital processes. Information about the changes of environmental conditions, possible risk, disturbances and many other factors in living systems is transmitted in the form of different signals. Acetylcholine is one of the neurotransmitters, which takes part in transfer of the signals among nerve-cells of animals in the form of action potential. While this material is found also in plants, the aim of this study was to find out, whether it takes part in plants electrogenesis.

One of the possible ways to study the cell response to any external stimulus is to register the electrical parameters of cell before and after the signal transmission and evaluate their differences.

It is possible to investigate the influence of different materials on plant cell membrane electrical parameters, like ion currents amplitude, dynamics and the current excitation threshold, using voltage-clamp method. This method was used during this study to analyse the influence of acetylcholine on electrical parameters of internodular cells of *Nitellopsis obtusa*. Such object of investigation as *Nitellopsis obtusa* is very convenient, because its cells are large enough (up to 10 cm long) and are distinguished by stability of vital processes. Analysis of experimental data obtained has revealed that the Cl⁻

conductance of plant cell membrane, Cl^- current amplitude and the duration of inactivation phase increase due to the effect of acetylcholine. Besides, these researches showed that acetylcholine slows down the excitation threshold, latency of the Cl^- current activation and the Cl^- current reversal potential. What is more it was established that acetylcholine increase the amplitude of Ca^{2+} current also. In all cases the impact of acetylcholine was reversionary: the elimination of acetylcholine from environment resulted in return of investigated electrical parameters to the value, which was before acetylcholine impact. All these results enable to state that acetylcholine takes part in plant cell electrogenesis, because it has influence on their main electrical excitation mechanisms.