

Горюнова І.І., Ємець А.І.

АКТИНОВІ ФІЛАМЕНТИ РОСЛИННИХ КЛІТИН ЯК ПОТЕНЦІЙНА МІШЕНЬ ДЛЯ ДІЇ ІОНІВ КАДМІЮ ТА МІДІ

Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»
вул. Осиповського, 2а, 04123, м. Київ-123
e-mail: inna.horiunova.ukr@gmail.com

Horiunova I.I., Yemest A.I. Actin filaments as potential targets for cadmium and copper ions. The abstract presents the results of the study the effects of different concentrations of toxic metals – cadmium and nickel of microfilaments organization the primary roots of *Arabidopsis thaliana* seedlings *in vivo*. For the first time demonstrated that Cd^{2+} and Ni^{2+} disrupt native of actin filaments. However, the most sensitive to Cd^{2+} were microfilaments of epidermal cells and the apical meristem cells for Ni^{2+} . Our results show a direct effect on the metal components of the actin filaments of plant.

За сучасними літературними даними забруднення токсичними металами ґрунтів є однією з поширених проблем сучасного світу. З'ясування особливостей токсичного впливу металів на ріст і морфогенез рослин, а також на механізми, які лежать в основі цих процесів, може слугувати підґрунтям для пошуку ефективних стратегій боротьби з негативними наслідками цих впливів. Ключовим поняттям в реалізації токсичності металів є концентрації, оскільки більшість з них, зокрема, залізо, мідь, та ін. виконують ряд регуляторних функцій у клітинах про- і еукаріот (Jadia and Fulekar, 2009). Проте при перевищенні їх фізіологічних концентрацій вказані елементи здатні викликати цитотоксичні ефекти (Ghosh and Singh, 2005). Оскільки більшість із токсичних металів здатні впливати на ріст і морфогенез у рослин, то ймовірною мішенню для їхнього впливу рослин можуть виступати компоненти цитоскелету рослинної клітини, зокрема мікрофіламенти. В рослинній клітині, мікрофіламенти приймають участь в забезпеченні окремих етапів поділу клітини, в підтримці її постійної форми і рухливості одночасно у процесах внутрішньоклітинного транспорту та руху органел. Останнім часом накопичується все більше даних про дію токсичних металів на цитоскелет рослинних клітин, проте, в більшій мірі вони стосуються впливу на поділ клітин, в якому провідну роль відіграють цитоскелетні структури. Тоді як проблема впливу токсичних металів на прижиттєву організацію мікрофіламентів інтерфазних клітин залишається практично не дослідженою, що й визначає актуальність нашого дослідження. Для дослідження впливу Ni^{2+} і Cd^{2+} на актинові філаменти рослинної клітини нами було використано лінію *A. thaliana* (GFP-MAP4), яка дозволяє прижиттєво візуалізувати мікротрубочки в клітинах коренів проростків цієї лінії. За допомогою лазерного скануючого конфокального мікроскопу LSM 5 PASCAL (Carl Zeiss, Німеччина), було встановлено, що найбільш чутливими до дії кадмію виявились мікрофіламенти клітин перехідної зони та зони клітинних поділів, менш чутливими – актинові філаменти зони розтягу і диференціації. Інші зміни спостерігалися в організації мікрофіламентів під впливом вказаних концентрацій нікеля. Зокрема, нами вперше досліджено прижиттєву організацію мікрофіламентів рослинних клітин в якості потенційної мішені для впливу Ni^{2+} . Найбільш чутливою до дії іонів Ni^{2+} виявились клітини перехідної зони та зони розтягу, менш чутливими – актинові філаменти клітин зони клітинних поділів та зони диференціації. Отже, для Cd^{2+} –найбільш чутливими виявились мікрофіламенти клітин зони клітинних поділів і перехідної зони, для Ni^{2+} - мікрофіламенти

клітин перехідної зони та зони розтягу, Отже, нами вперше встановлено, що поряд з іншими клітинними мішенями дії іонів токсичних металів (Ni^{2+} і Cd^{2+}) в клітинах виступають актинові філаменти.

Huliaieva H.B., Tokovenko I.P., Pasichnyk L.A.

PHOTOSYNTHETIC APPARATUS ACTIVITY OF LEGUMES INFECTED WITH BACTERIOSES AND PHYTOPLASMOSES PATHOGENS

*Institute of Microbiology and Virology NASU, Acad. Zabolotny st. 154, 03143 Kyiv, Ukraine,
e-mail: ab_k@ukr.net, tira@bigmir.net, imv_phyto@ukr.net*

One of important aspect of environmentally friendly land use is minimizing chemical interference in agrobiocenoses. To available of directions in decision this question is as define of optimal variants of cultural plants that is resist to phytopathogens with high level of genetic potential of productivity, such involved evidence-based of crop rotation with addition of agricultures, which able additionally to enrich soil by nutrition elements and biologically active substances. To such cultures belong legumes. Using of their in crop rotation lead to improve structure, fertility and aeration agricultural lands. Legumes have high protein content, nutrients, amino acids and they are nutritional cultures for cattle breeding. In this connection actual to conduct diagnosis of early changes in activity of photosynthetic apparatus of agricultures that reflect the peculiarities of production process of these plants, in particular – legumes under conditions infection more most widespread phytopathogenic microorganisms.

In field conditions, Fodder galega (*Galega orientalis* L.) and Alfalfa (*Medicago* L.) plants were cultivated on experimental plots. Artificial inoculation of plants was carried out using phytopathogenic strains *Acholeplasma laidlawii* var. *granulum* st. 118 and *Pseudomonas syringae* pv. *atofaciens* D13 (closeness suspension in 1×10^9 CFU/ml) in two true leaves phase. The chart of the field experiment: 1 – control (without inoculation); 2 – inoculation with phytoplasma *A. laidlawii* var. *granulum* st. 118; 3 – inoculation with causative agent of bacteriosis *P. syringae* pv. *atofaciens*; 4 – inoculation by both pathogens. Photochemical activity of leafs investigated using method of Chlorophyll a fluorescent induction (CFI) using a portable device «Floratest» on leaves of the upper tiers on 9th and 11th day after infection pathogens under conditions of dark adaptation leaves before the measurement (20 min.). Repeated of experiments – fivefold. The parameters of fluorescence that analyzed: F_0 , F_m , F_v/F_m , K_{pl} and K_i . Pigments contents in leaves determined through 14 days after infection using method of extraction in DMSO with further detection by spectrophotometer. With CFI method use established that after 4 days from the beginning of phytopathogens infection of Fodder galega plants, regardless on increasing of photochemistry efficiency of PS II, noted shortening of electron acceptor pool at blocking of electron transfer to the plastoquinone pool (PQ pool), increasing quantity of Q_B -non-renewable complexes, that not participating in linear electron transport to the PQ pool (parameter K_{pl}). Such changes observed in alfalfa leaves on 8 day. On 14 days observed more noticeable changes (in leaves both cultures) – tendency to content shortening of active chlorophylls, blocking of electron transfer, decreased photochemical efficiency of PS II. It was showing decline of K_i value (of Rubisko activity reflected) in the Fodder galega leaves that indicates on potential inhibition of CO_2 -fixation at Rubisko activity decrease. In the Alfalfa leaves observed increasing of K_i value is likely due to of Rubisko oxygenase activity. The visual observa-