

requires permanent improvement. We elaborated the idea about the possibility of using cell selection with heavy metal ions (HMI) for obtaining variants with combined stress resistance. HMI are the most harmful matters because they simultaneously affect several plant tissues. From the other hand the tolerance to HMI and to abiotic stresses may be combined.

Barium (Ba^{2+}) cations exert a peculiar influence on plants. It is known that those ions interfere in K^+ transport. On the other hand, salinity creates the irreversible decrease of K^+ ions. Therefore, taking into account Ba^{2+} / K^+ ion antagonism we used Ba^{2+} cations in the cell selection for the purpose of obtaining wheat salt tolerant variants.

We created selective system with the addition of Ba^{2+} cations at lethal for wild type cell cultures doses. A several wheat Ba-resistant cell lines developed under such stress pressure. During three months (3 passages) calli cultures grew under ion stress pressure. Then calli biomass was divided into three parts. They were cultivated under normal and two stress conditions. Cultural medium with the addition of Ba^{2+} and cultural medium with the addition of sea water salts simulated various (I, II) types of stresses. Ba-resistant wheat cell lines challenged both stresses. During experiment we provided several calli displacements: normal conditions → stress I, or II; stresses → normal conditions. Such selected variants maintained their viability under any cultural condition.

Wheat cell lines with combined resistance are objects of future investigations.

Буньо Л. В., Цвілинюк О. М., Терек О. І.

**ЗМІНА МОРФОГЕНЕЗУ ПІДЗЕМНИХ ОРГАНІВ РОСЛИН *CAREX HIRTA* L.
ЗА УМОВ РОСТУ НА НАФТОЗАБРУДНЕНИМУ ҐРУНТІ**

Ivan Franko National University of Lviv, 4 Hrushevskyy Str., Lviv 79005, Ukraine
e-mail: bioza@ukr.net

Bunio L.V., Tsvilinjuk O. M., Terek O. I. CHANGES OF MORPHOGENESIS UNDERSOIL SPEAR *CAREX HIRTA* L. PLANTS GROWING ON THE OIL-CONTAMINATED SOIL. Changes of morphogenesis undersoil spear *Carex hirta* L. plants growing on the petropolluted soil has investigated. Acceleration of stages of development of a rhizome, formation truncated internodium, reduction of the period of active growth of plants under the influence of oil pollution has defined. Oil pollution has stimulating influence on development of roots of *C. hirta* plants

Досліджень особливостей морфогенезу рослин взагалі, а осокових в особливості, в залежності від факторів навколишнього середовища дуже мало. Тому у своїх дослідженнях ми не обмежувались виясненням проявів морфогенезу *C. hirta*, а намагались виявити особливості морфогенезу залежно від забрудненості ґрунту нафтою. У зв'язку з широким розширенням робіт по покращенню нафтозабрудненого ґрунту вирішення цієї задачі набуває важливого практичного значення.

Враховуючи ці обставини для виявлення впливу даного техногенного фактора на морфогенез підземних органів *C. hirta*, був поставлений модельний дослід із штучним забрудненням ґрунту. Досліди були закладені на території Бориславського агломерату. Контролем була ділянка з чистим ґрунтом, а дослідною ділянкою служив ґрунт з нафтою (50 г/кг).

Наші дослідження показали, що нафта у ґрунті знижувала новоутворення коренищ у стійких видів рослин *C. hirta*. В забрудненому середовищі спостерігалась

мінімізація розмірів підземних пагонів. Висхідна гілка одновершинної кривої розвитку довжин меживузлів у дослідних рослин була коротшою, ніж низхідна. У контрольних рослин навпаки – висхідна довга, а низхідна коротка. Це свідчить про те, що морфогенез кореневища дослідних рослин був пришвидшеним. Кореневища з чистого ґрунту у перший рік росту галузились до 2-3 порядків, але не міняли свого напрямку росту – з підземного на надземний. Кореневища рослин *C. hirta*, які росли на нафтозабрудненому ґрунті навпаки галузились до 1 порядку, але їх плагітропний ріст продовжувався недовго і скоро міняв свій ріст на ортотропний. Під впливом нафти зменшувалась довжина горизонтальних пагонів, які завершили свій діагеотропний ріст і пагонів, які продовжували рости, за рахунок зменшення довжини меживузлів.

Нафтове забруднення ґрунту стимулювало ріст коренів у довжину, збільшувалась об'єм кореневої системи. У дослідних рослин переважали втягуючі корені, а в контрольних, навпаки, всмоктуючі корені. Утворення додаткових коренів сприяє інтенсивному тривалому куцінню, забезпечує самостійність кожного пагона, створює кращі умови вегетативного відновлення і розмноження рослин.

Таким чином встановлено, що у рослин *C. hirta*, які ростуть на нафтозабрудненому ґрунті відбуваються зміни у морфогенезі підземних органів: збільшується довжина та об'єм кореневої системи, зменшується довжина кореневищ, змінюється кількість вузлів на них, формуються вкорочені меживузля. Це є результируючий ефект скорочення періоду активного росту рослин і пришвидшення елементарних етапів морфогенезу.

Chmeleva S.I., Rybovalova I.A.

THE IMPACT OF SALT STRESS ON THE INITIAL STAGES OF GROWTH OF SEEDS *PISUM SATIVUM* L.

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Taurida Academy
4, Vernadsky Ave., Simferopol, Crimea, Ukraine 295007
e-mail: chmeleva-s@mail.ru

At present, the problem of the resistance of cultivated plants to osmotic stress caused by the high content of salts in the soil is topical for the Republic of Crimea, in connection with the increasing anthropogenic impact. Peas (*Pisum sativum* L.) are the main leguminous culture in our country. Due to the fact that the peas are rather demanding for the water regime, its yield largely depends on the conditions of water supply. Low productivity of culture is due mainly to physiological reasons: high sensitivity to moisture deficiency during seed swelling and germination, slow initial growth. The first critical period in the life cycle of plants is the development from sowing to shoots. The further vegetative and reproductive development depends on that process, that ultimately influences the formation of the crop.

The purpose of our work was to study the influence of salts on the processes of pea seeds (*Pisum sativum* L., variety Arpha) swelling

To simulate osmotic stress, 15 ml of a solution with various concentrations of NaCl salts (50 mM, 100 mM, 150 mM, 200 mM) were poured into Petri dishes.

The seeds, sampled on average size and pickled in a weak solution of potassium permanganate, were soaked in aqueous solutions of NaCl with various concentrations, laid on a filter paper in cuvettes for germination. For comparison we used seeds soaked