

ЗМІНА СИЛИ СКОРОЧЕННЯ СКЕЛЕТНОГО М'ЯЗУ ЖАБИ *RANA TEMPORARIA* ПРИ ДІЇ ДІАЗИНОНУ ТА ХЛОРПІРИФОСУ

Корчинська Л.В., Ноздренко Д.М., Макачук М.Ю., Мірошніченко М.С.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Навчально-науковий центр «Інститут біології»

До постійнодіючих факторів екологічного забруднення відносяться пестициди. Насичення довкілля потенційно-небезпечними токсичними речовинами призводить до зростання числа патологій, які зумовлені їх впливом. Фосфорорганічні сполуки, завдяки своїй високій ефективності в боротьбі з різними видами комах та порівняно низькій стійкості в навколишньому середовищі, складають вагомую частину пестицидів, які застосовуються у сучасній аграрній промисловості. Велика кількість найбільш комерційно розповсюджених фосфорорганічних інсектицидів, що використовуються на сьогодні, відносяться до групи фосфортіоатів, в яких атом фосфору зв'язаний з трьома атомами кисню та одним атомом сульфуру. До фосфортіоатів відносяться діазинон та хлорпірифос.

Дослідження проводили на пучках поодиноких волокон м'язу *m.tibialis anterior* жаби *Rana temporaria*. Стимуляцію прямокутними імпульсами частотою 30 Гц та тривалістю 3000 мс здійснювали за допомогою двох платинових електродів. Період релаксації складав 3 хвилини. За отриманими даними будували криві залежності сили м'язового скорочення в результаті дії різних концентрацій діазинону та хлорпірифосу.

Результати дослідження показали, що достовірні зміни сили скорочення спостерігалися при дії діазинону та хлорпірифосу у діапазоні концентрацій 10^{-6} - 10^{-5} моль/л. Максимальне зниження сили м'язу за умов дії діазинону та хлорпірифосу у концентрації 10^{-6} моль/л достовірно не відрізнялося і становило $80,74 \pm 2,4\%$ та $82,8 \pm 1,9\%$ від контрольних значень відповідно (рис.1.)

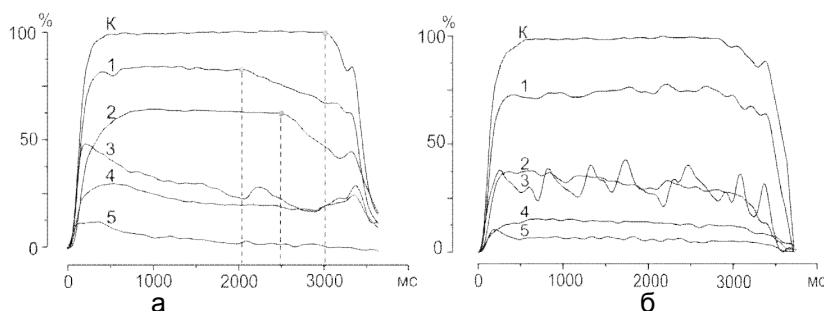


Рис.1. Зміна сили скорочення викликані електростимуляцією з частотою 30 Гц та тривалістю 3000 мс під дією діазинону (а) та хлорпірифосу (б) у діапазоні концентрацій 10^{-6} моль/л - 10^{-5} моль/л

По осі абсцис – час, по осі ординат відображені силові відповіді м'язових волокон виражені у відсотках від контрольного рівня ($M \pm m$, $n=10$). Час релаксації 3 хвилини.

К – контроль, 1 - 5 - криві, які характеризують силу скорочення скелетного м'язу під впливом діазинону у концентраціях, 10^{-6} , $2,5 \cdot 10^{-6}$, $5 \cdot 10^{-6}$, $7,5 \cdot 10^{-6}$, 10^{-5} моль/л відповідно.

При додаванні до омиваючого розчину діазинону у концентрації $2,5 \cdot 10^{-6}$ моль/л максимальне зниження сили скорочення становило $63,4 \pm 1,9\%$ від значення контролю. У випадку дії даної концентрації хлорпірифосу спостерігалася нерівномірність в генерації силової відповіді на прикладений стимуляційний сигнал (рис.1). Причому, рівень пригнічення продукції сили м'язом за даних умов значно переважав порівняно з діазиноном. Максимальне зниження сили на етапі її наростання становило $39,0 \pm 1,8\%$, в той час, як на етапі встановлення стаціонарного стану значення силової продуктивності зменшилося до $29,1 \pm 2,1\%$ від контролю.

При дії діазинону у концентрації $5 \cdot 10^{-6}$ моль/л також спостерігається нерівномірність силової відповіді. В той час як під впливом даної концентрації хлорпірифосу при реалізації силової відповіді на прикладену стимуляцію спостерігалися виражені флуктуації.

При використанні розчину діазину у концентрації $7,5 \cdot 10^{-6}$ моль/л виявлялося подальше зниження скоротливої активності скелетних м'язів. Максимальне зниження сили скорочення на етапі наростання та встановлення стаціонарного стану становило $13,6 \pm 1,5\%$ та $2,5 \pm 0,9\%$ від контролю відповідно. При дії даної концентрації хлорпірифосу генерація силової відповіді відбувалася рівномірно протягом всієї тривалості стимуляційного сигналу. Вплив хлорпірифосу у концентрації $7,5 \cdot 10^{-6}$ моль/л зумовлював максимальне пригнічення сили скорочення до рівня $20,0 \pm 2,3\%$ від контролю.

Під впливом як діазину так і хлорпірифосу у концентрації 10^{-5} моль/л відбувалося майже повне пригнічення скоротливої активності скелетних м'язів.

THE CHANGE OF FORCE OF SKELETAL MUSCLE FROM FROG *RANA TEMPORARIA* UNDER INFLUENCE OF DIAZINON AND CHLORPYRIFOS

Korchinska L.V, Nozdrenko D.M, Makarchuk M. Ju., Miroshnichenko M.S.

Taras Shevchenko National University of Kyiv,
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"

Pesticides are permanent factors of ecological pollution. Satiation of the environment by potentially dangerous toxic substances give rise to increase the number of pathologies caused by their influence. Organophosphorus compounds due to their high effectiveness in a struggle against different species of insects and relatively low stability in the environment are the significant part of pesticides used in agricultural. A large amount of the most commercially expanded organophosphorus insecticides that used today are the phosphorothioates in which phosphorus atom is bound with three oxygen atoms and one sulfur atom. An example of phosphorothioates are diazinon and chlorpyrifos.

The fibers bundles of muscle m.tibialis anterior from frog *Rana temporaria* were used in the research. Stimulation was carried out by rectangular impulses with frequency 30 Hz and width 3000 ms using two platinum electrodes. The period of relaxation was 3 minutes. The curves of muscle contraction force dependence on influence of different concentrations of diazinon and chlorpyrifos were constructed from data obtained.

The results of investigation showed reliable changes of muscle force under influence of diazinon and chlorpyrifos concentration from 10^{-6} to 10^{-5} mol/l. Maximal reduction of muscle force under influence of diazinon and chlorpyrifos concentration 10^{-6} mol/l have not reliable differed and was $80,74 \pm 2,4\%$ and $82,8 \pm 1,9\%$ from control level respectively (fig.1).

An adding to washing solution diazinon concentration $2,5 \cdot 10^{-6}$ mol/l provoked maximal contraction force decrease to $63,4 \pm 1,9\%$ from control level. Under influence of such chlorpyrifos concentration irregularity of force generation in response to applying stimulation was observed. In addition the level of decrease of muscle force production under such condition predominated over respective level under influence of diazinon. Maximal force reduction during period of it's growth was $39,0 \pm 1,8\%$ whereas value of force production decreased to $29,1 \pm 2,1\%$ from control level during fixing stationary state.

The irregularity of force response was also observed under influence of diazinon concentration $5 \cdot 10^{-6}$ mol/l whereas evident fluctuations of force in response to applying stimulation were observed under effect of such chlorpyrifos concentration.

Using of diazinon solution concentration $7,5 \cdot 10^{-6}$ mol/l caused further reduction contraction activity of skeletal muscle. Maximal decrease of muscle force during period of it's growth and fixing stationary state was $13,6 \pm 1,5\%$ and $2,5 \pm 0,9\%$ from control level respectively. Under effect of such chlorpyrifos concentration force response generation realized regularly during all duration of signal stimulation. Influence of chlorpyrifos concentration $7,5 \cdot 10^{-6}$ mol/l gave rise to maximal reduction of contraction force to $20,0 \pm 2,3\%$ from control level.

Almost complete suppression of skeletal muscle contraction activity was taken place under influence of both diazinon and chlorpyrifos in concentration 10^{-5} mol/l.