

**COSMOS & BIOSPHERE**

**VIII International Crimean Conference**

September 28 - October 3 2009

Sudak, Crimea, Ukraine



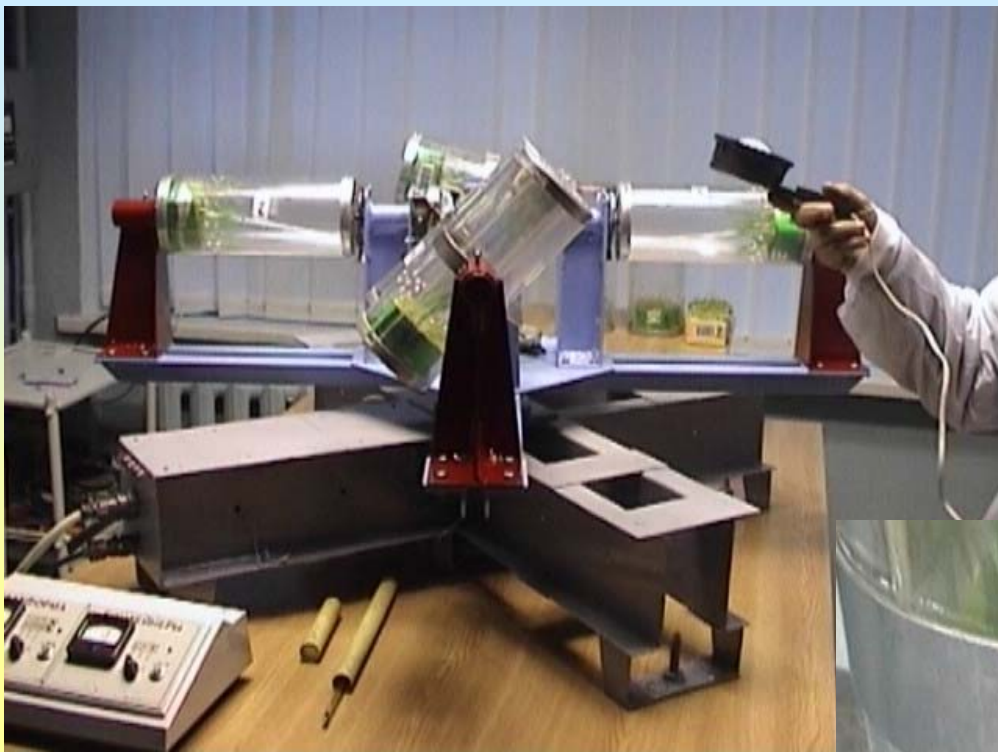
# **PHYTOVIRUSES UNDER EFFECTS OF SIMULATED MICROGRAVITY**

**Dr. MISHCHENKO L.T.**

*E-mail: [lmishchenko@ukr.net](mailto:lmishchenko@ukr.net)*

**Taras Shevchenko National University of Kyiv**





**Fig. Growth of Apogee wheat of the first reproduction in clinostat «Cycle-2»**

**Рис. Рост пшеницы Апогей первой репродукции в клиностае «Цикл-2»**





**Winter wheat, cv. Donska semidwarf with WSMV symptoms in field.**



**Winter wheat, cv.Mironovska-65 with WSMV symptoms in field.**

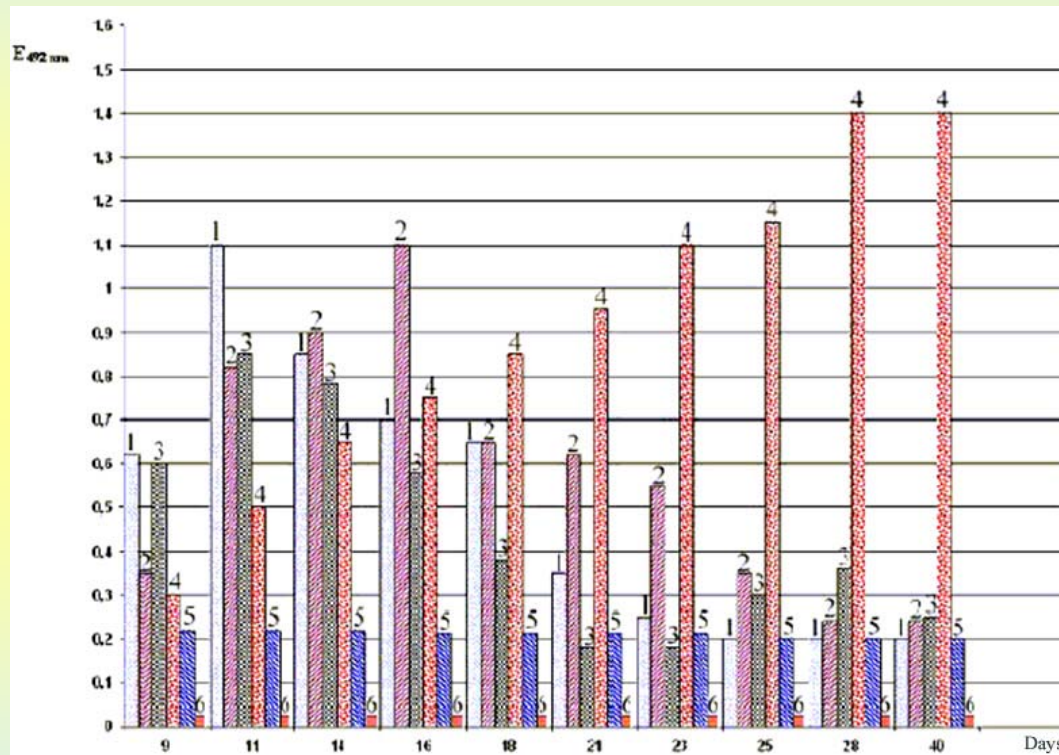


- **Fig. Elektronograma of WSMV, x 30 000**



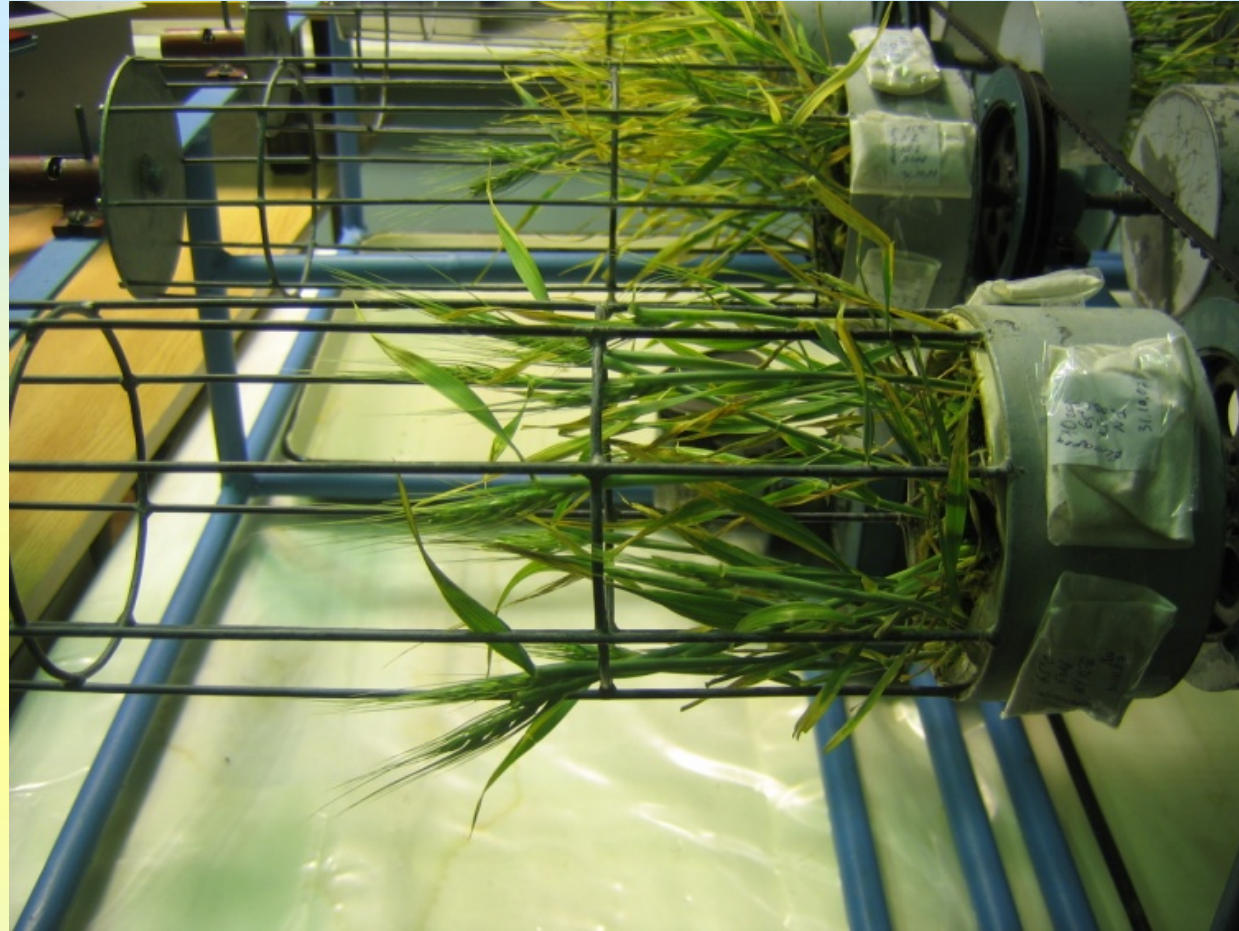
Wheat cv. Apogee (#6) in field

Thus the clinorotation impedes the processes of viral reproduction as is shown in the generalized diagram of the WSMV infection dynamics. Actually we observed a certain improvement of the WSMV-infected wheat plants under clinorotation conditions.



1-horizontal clinostating,  
 2-vertical clinostating,  $R = 1.6$   
 3-vertical clinostating,  $R = 1.0$   
 4-non-clinostated plants  
 (control),  
 5-virus-free plants (negative  
 control)  
 6-  $LSD_{0.05}$

Reduction of WSMV Reproduction in Apogee Wheat Plants in Simulated Microgravity:



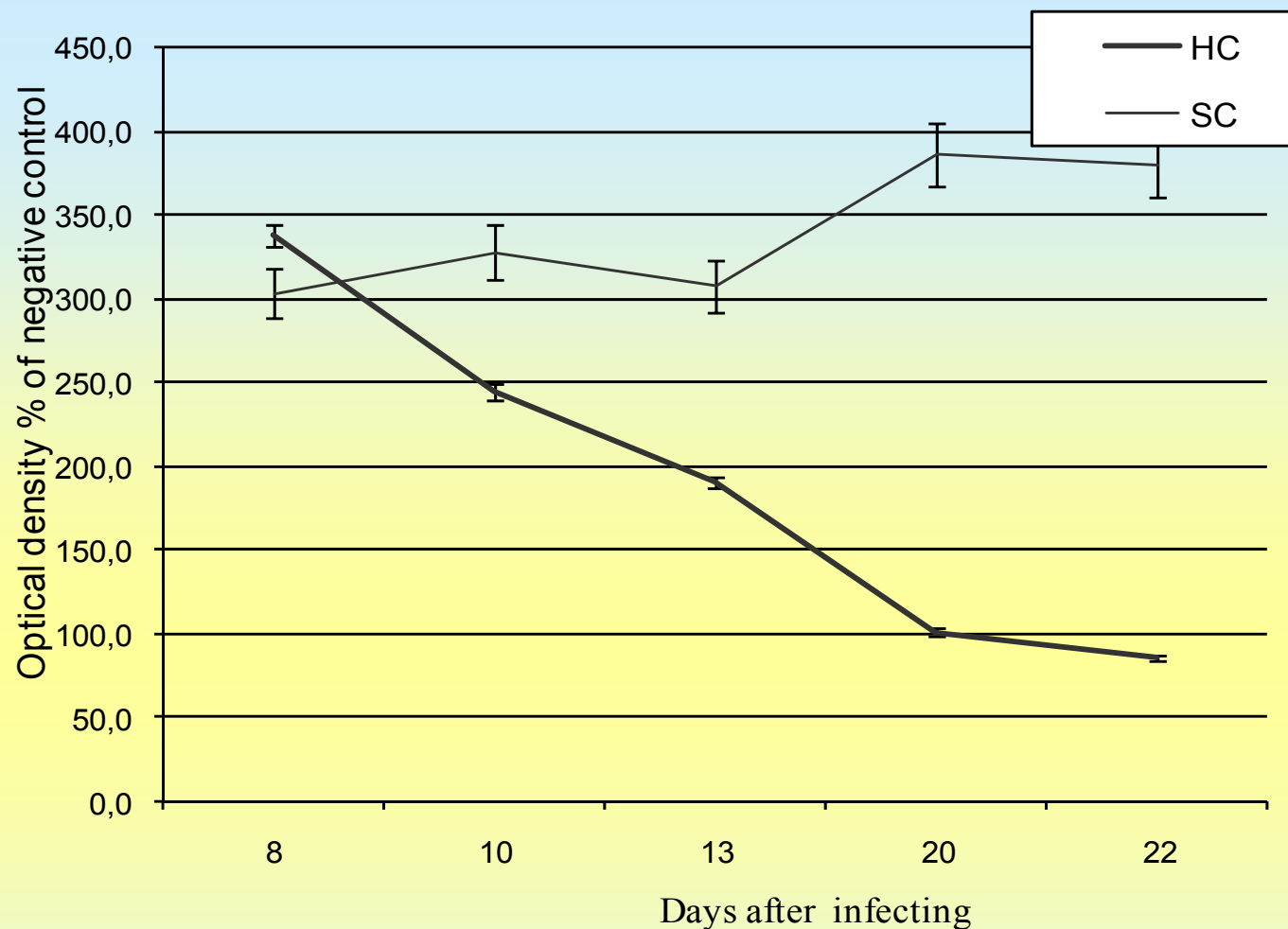
- Выращивание растений пшеницы сорта Апогей третьей репродукции в клиноостате КГ-8





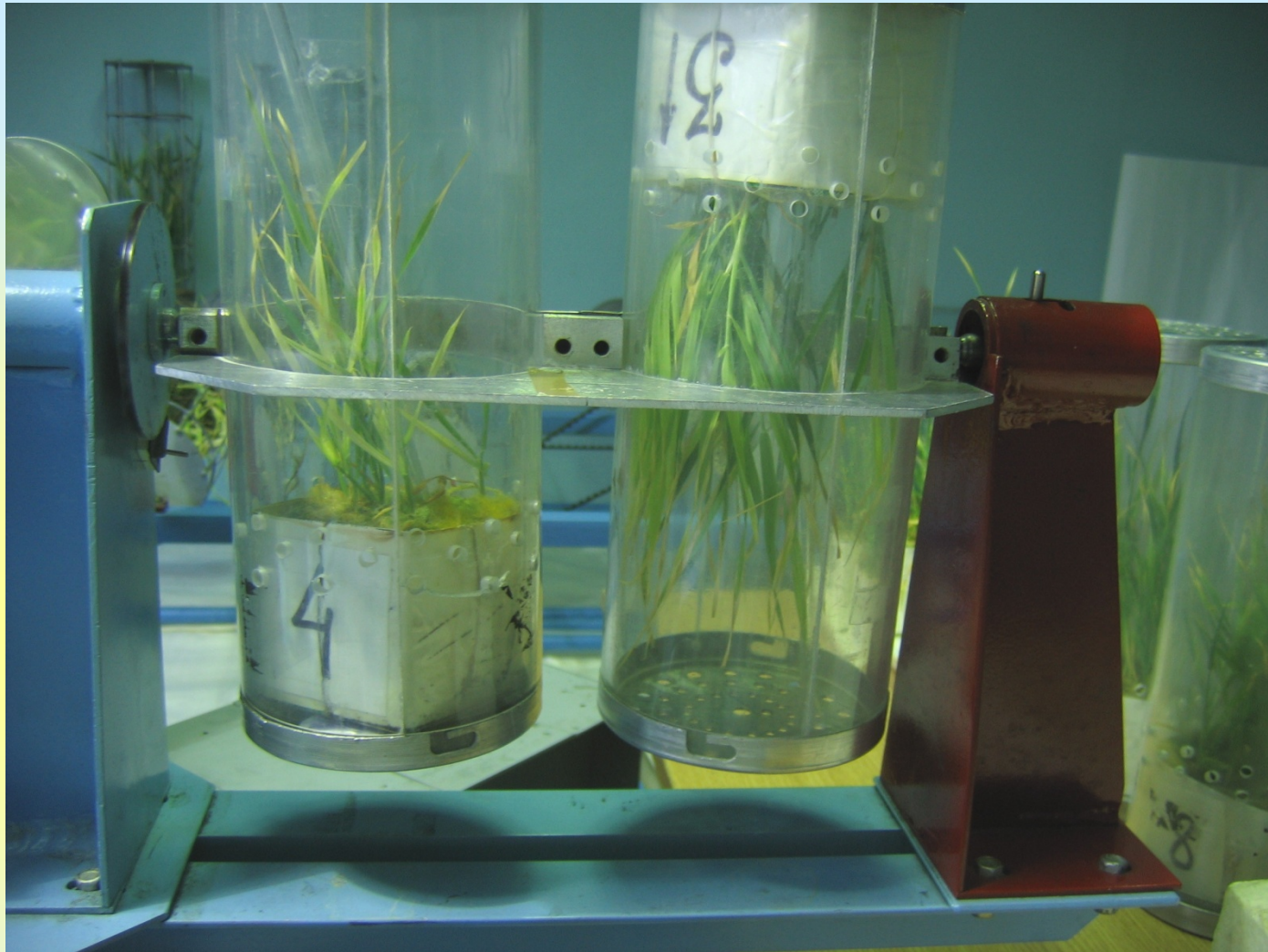
**Fig. Wheat plants in earing phase , grown under motionless conditions control and under conditions of horizontal clinostatting in Clinostat - KG-8**

Рис. Растения пшеницы в фазе колошения, выращенные в неподвижном контроле и при условиях горизонтального клиностатирования в КГ-8



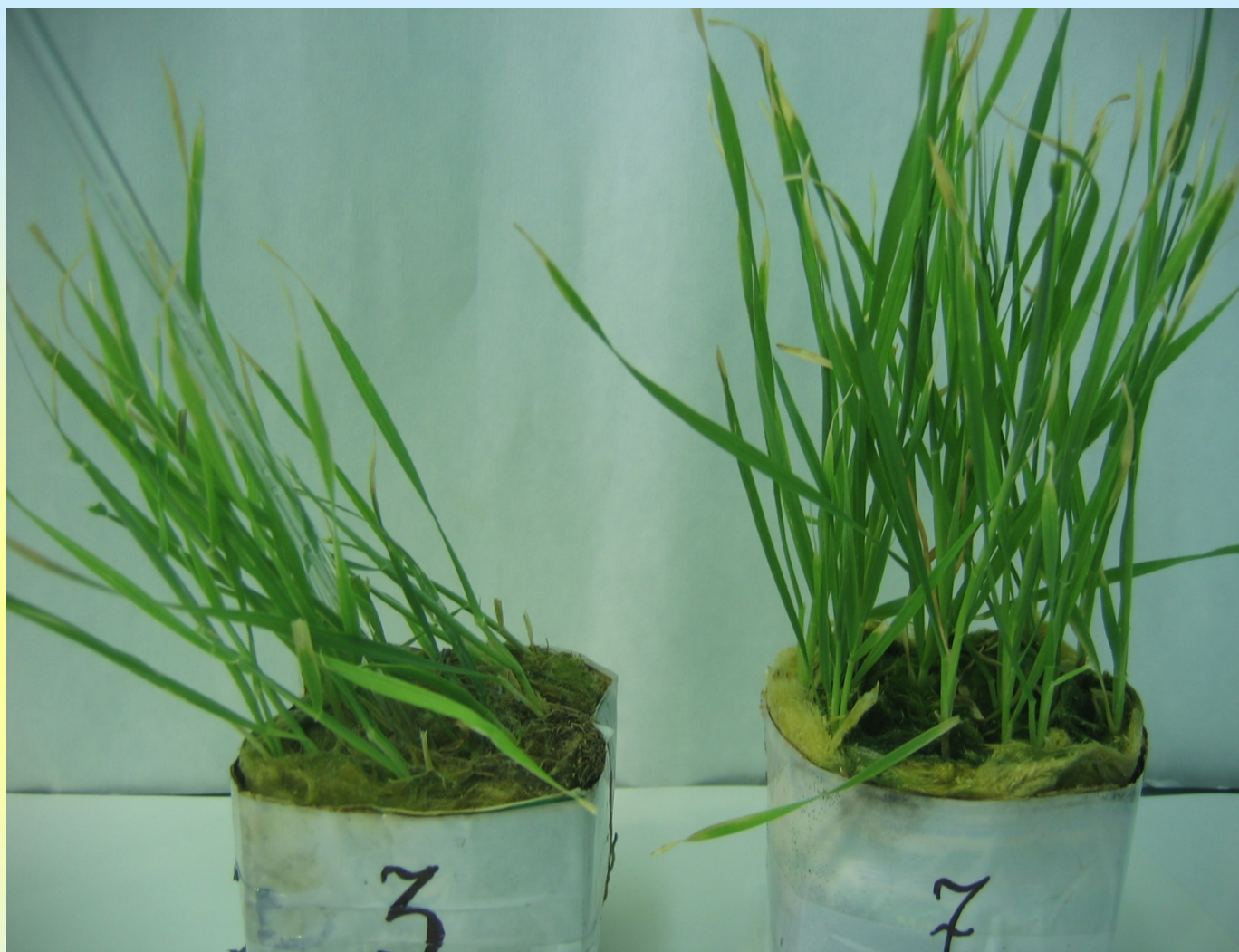
**Fig. WSMV antigen content in wheat plants under the influence of simulated microgravity: HC – horizontal clinostating; SC – stationary (motionless) control.**

Рис. Динамика содержания антигенов ВПМП в растениях пшеницы под воздействием моделированной микрогравитации, ГК – горизонтальное клиноостатирование; НК – стационарный (неподвижный) контроль.



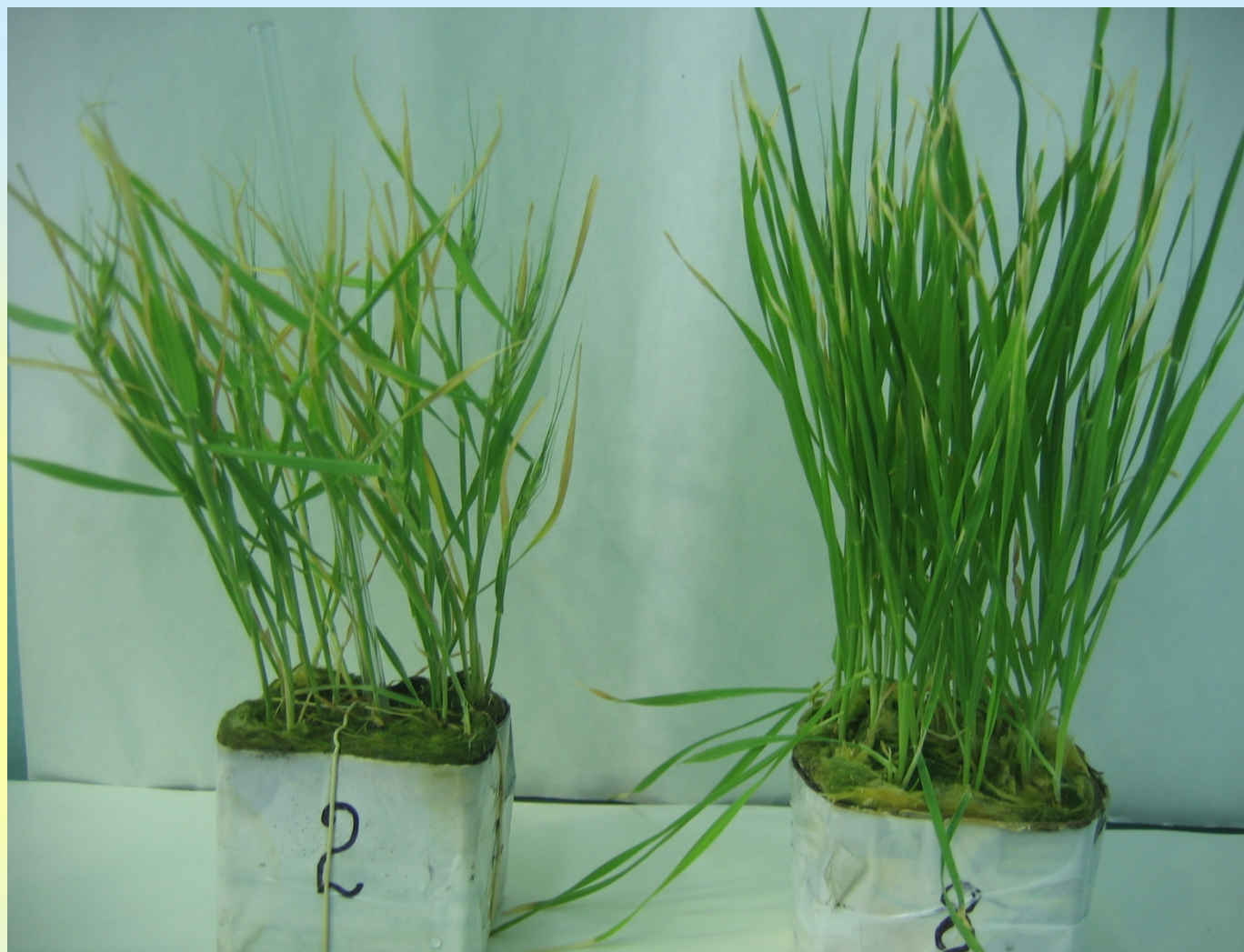
**Fig. Growing of wheat Apogee plants of the third reproduction in clinostat «Cycle-2»**

Рис. Выращивание растений пшеницы сорта Апогей третьей репродукции в клиноостате «Цикл-2»



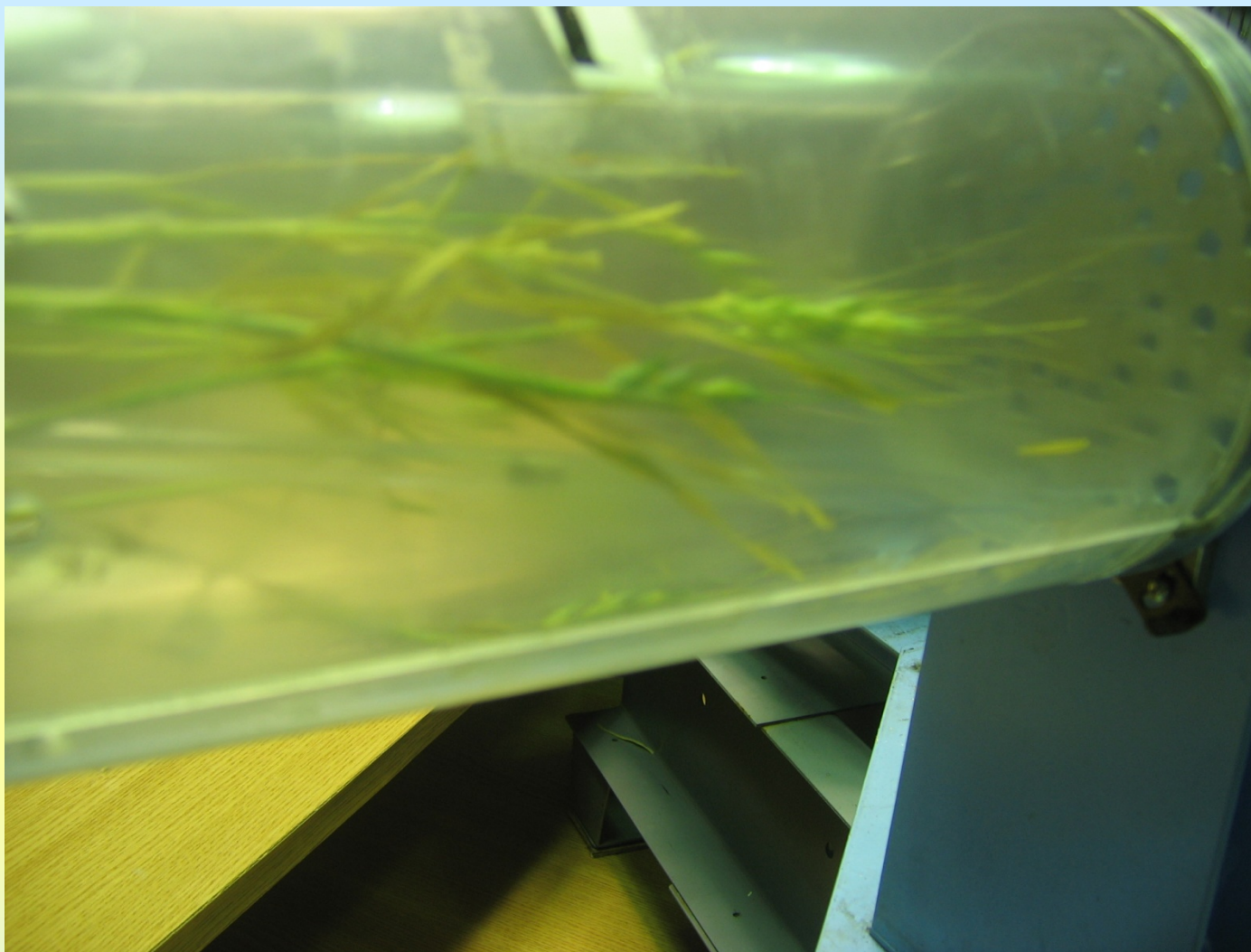
**Fig. Infected with WSMW wheat plants, grown in the conditions of vertical clinostating – 3, and in immobile control – 7.**

Рис. Инфицированные ВПМП растения пшеницы, выращенные в условиях вертикального клиностатирования – 3, и в неподвижном контроле – 7.



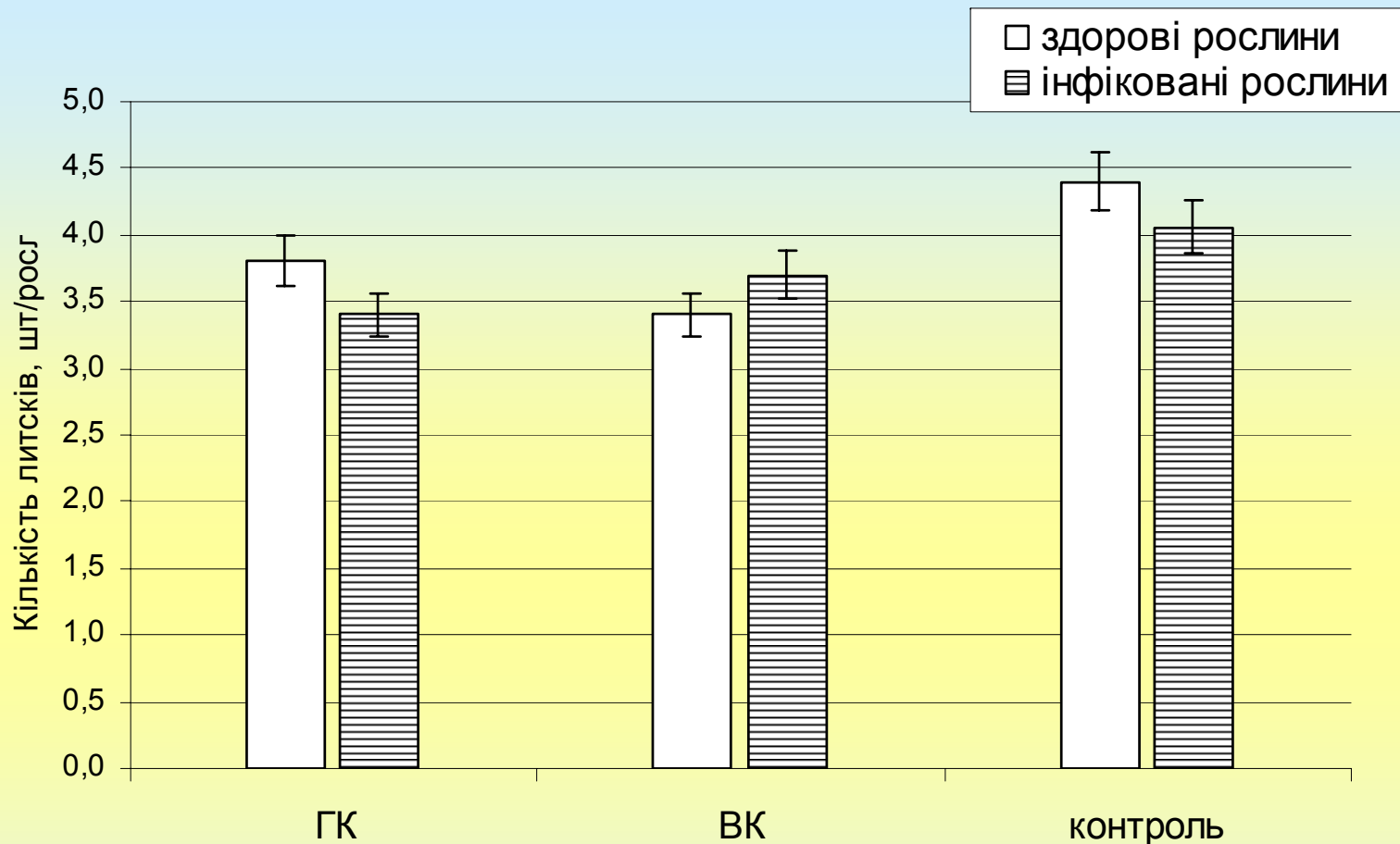
**Fig. Healthy Apogee wheat plants, grown under the conditions of horizontal clinostating – 2, and under motionless control – 8**

Рис. Здоровые растения пшеницы Апогей, выращенные в условиях горизонтального клиностаტიрования –2, и в неподвижном контроле – 8



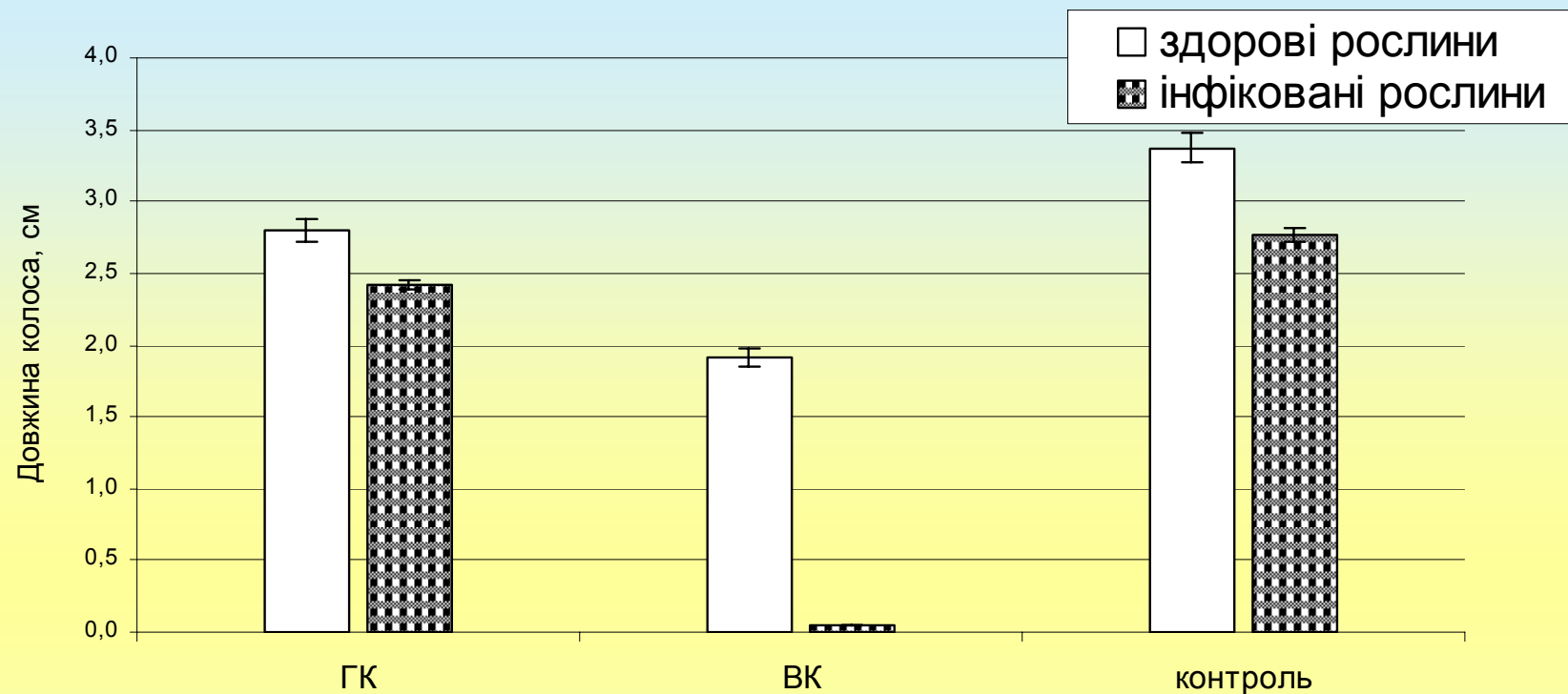
**Fig. WSMV infected Apogee wheat plant of in earing phase , grown in the conditions of horizontal clinorotation, «Cycle-2»**

Рис. ВПМП-инфицированное растения пшеницы Апогей в фазе колошения, выращенные в условиях горизонтального клиностатирования, «Цикл-2»



**Fig. Influence of the simulated microgravity on the amount of leaves of wheat plants , infected with WSMW on 52nd day of cultivation, variety – Apogee); ГК – horizontal, ВК –vertical clinostating; control – motionless plants**

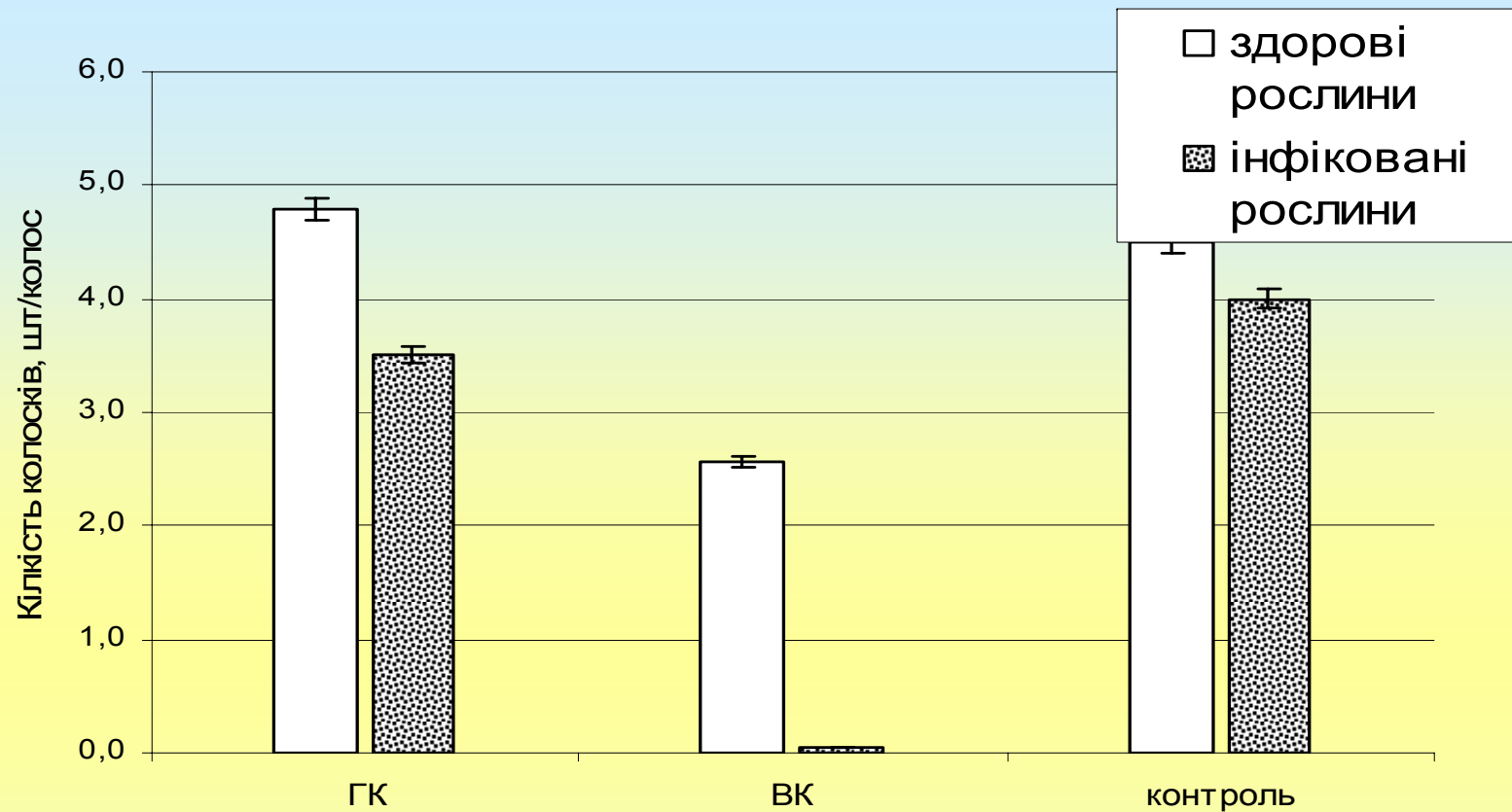
Рис. Влияние моделированной микрогравитации на количество листьев у растений пшеницы, инфицированной ВПМП (52 сутки культивирования, сорт Апогей); ГК – горизонтальное, ВК – вертикальное клиноостатирование; контроль – неподвижные растения



**Fig. Influence of the simulated microgravity on length of ear of wheat plants infecting with WSMW on 52nd day of cultivation, variety – Apogee. ГК – horizontal, ВК – vertical clinostating; control – motionless plants**

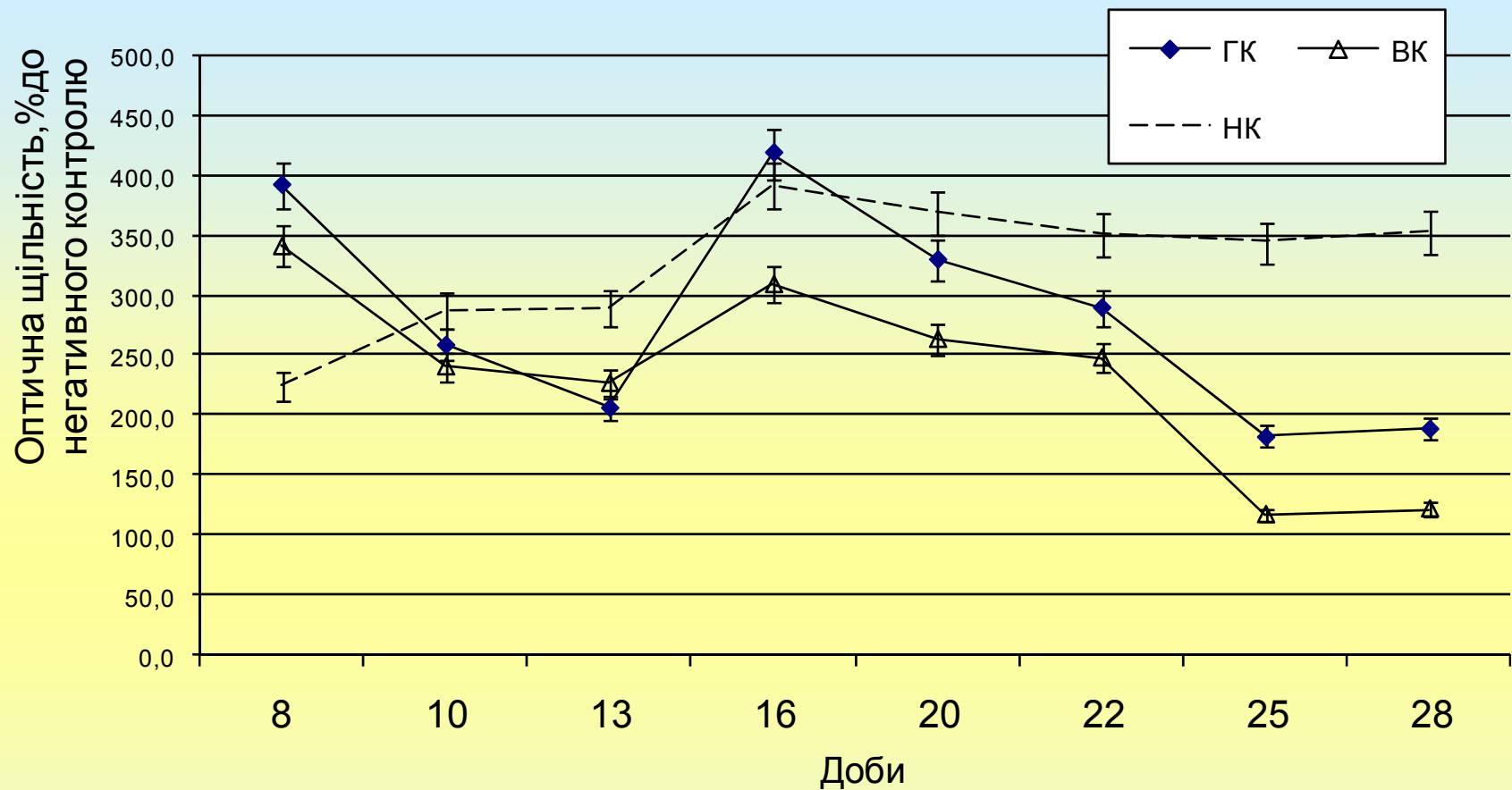
Рис. Влияние моделированной микрогравитации на длину колоса у растений пшеницы при инфицировании ВПМП 52 сутки культивирования, сорт Апогей; ГК – горизонтальное, ВК – вертикальное клиностатирование; контроль – неподвижные растения





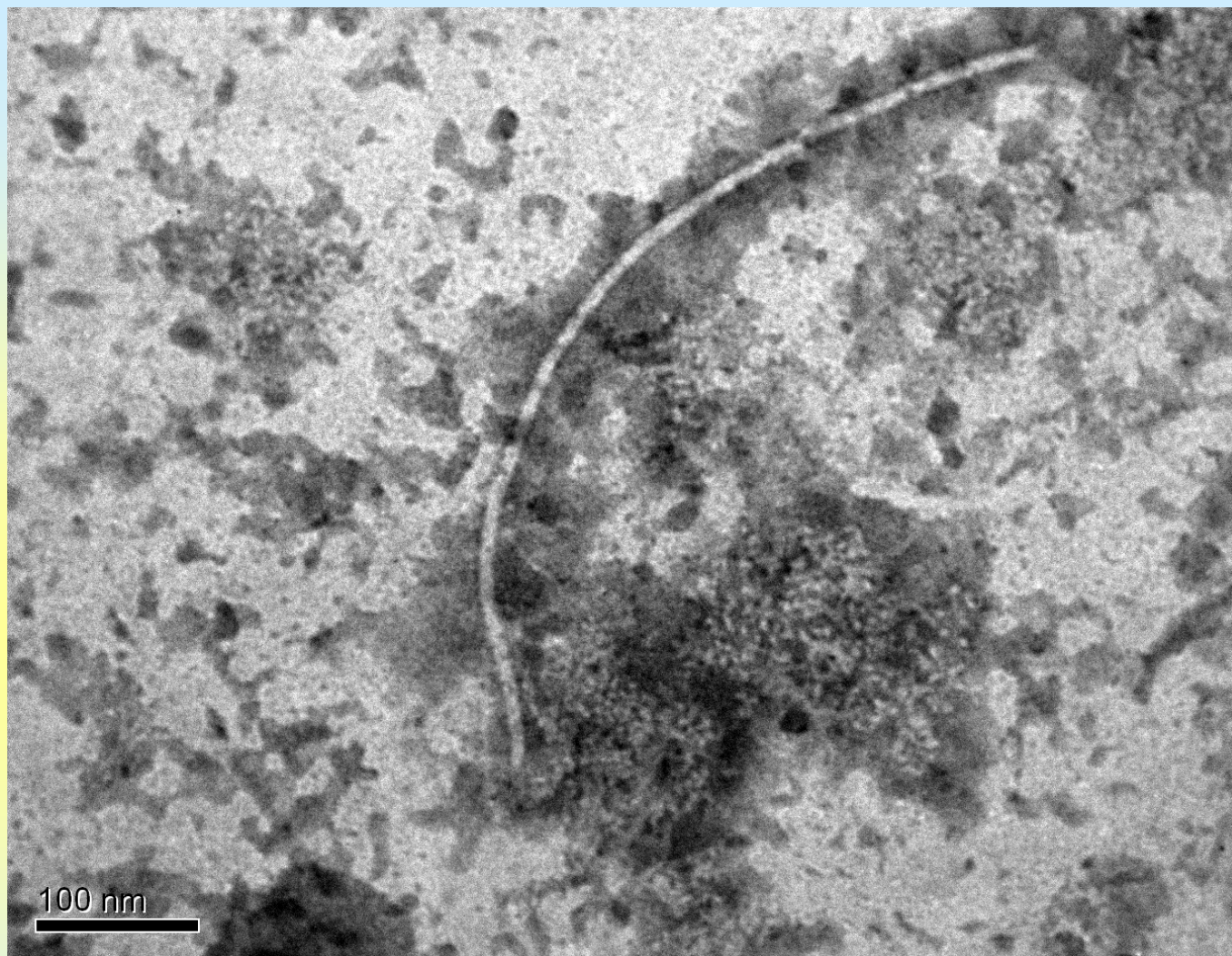
**Fig. Influence of the simulated microgravity on the amount of ears in the ear of wheat plants infecting with WSMW on 52nd day of cultivation, variety – Apogee.  
ГК – horizontal, ВК – vertical clinostating; control – motionless plants**

Рис. Влияние моделируемой микрогравитации на количество колосков в колосе растений пшеницы при инфицировании ВПМП 52 сутки культивирования, сорт Апогей; ГК – горизонтальное, ВК – вертикальное клиностатирование; контроль – неподвижные растения



**Fig. Dynamics of antigens maintenance of WSMW in the wheat plants under Influence of the simulated microgravity, variety – Apogee: GK – horizontal, BK – vertical clinostating; control – motionless plants; НК – motionless plants**

Рис. Динамика содержания антигенов ВПМП в растениях пшеницы под воздействием моделированной микрогравитации, сорт Апогей: GK – горизонтальное клиностатирование; BK – вертикальное клиностатирование; НК – контроль (неподвижные растения)



**Fig. Elektronograma of WSMV, abstracted from the Apogee wheat plants, grown under the conditions of motionless control, JEM-1230, Japan**

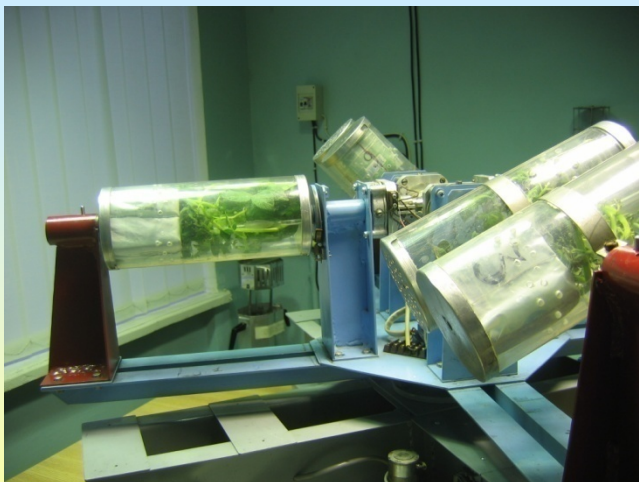
Рис. Электронограма ВПМП, выделенного из растений пшеницы Апогей, выращенной в условиях неподвижного контроля, JEM-1230, Япония, с приставкой



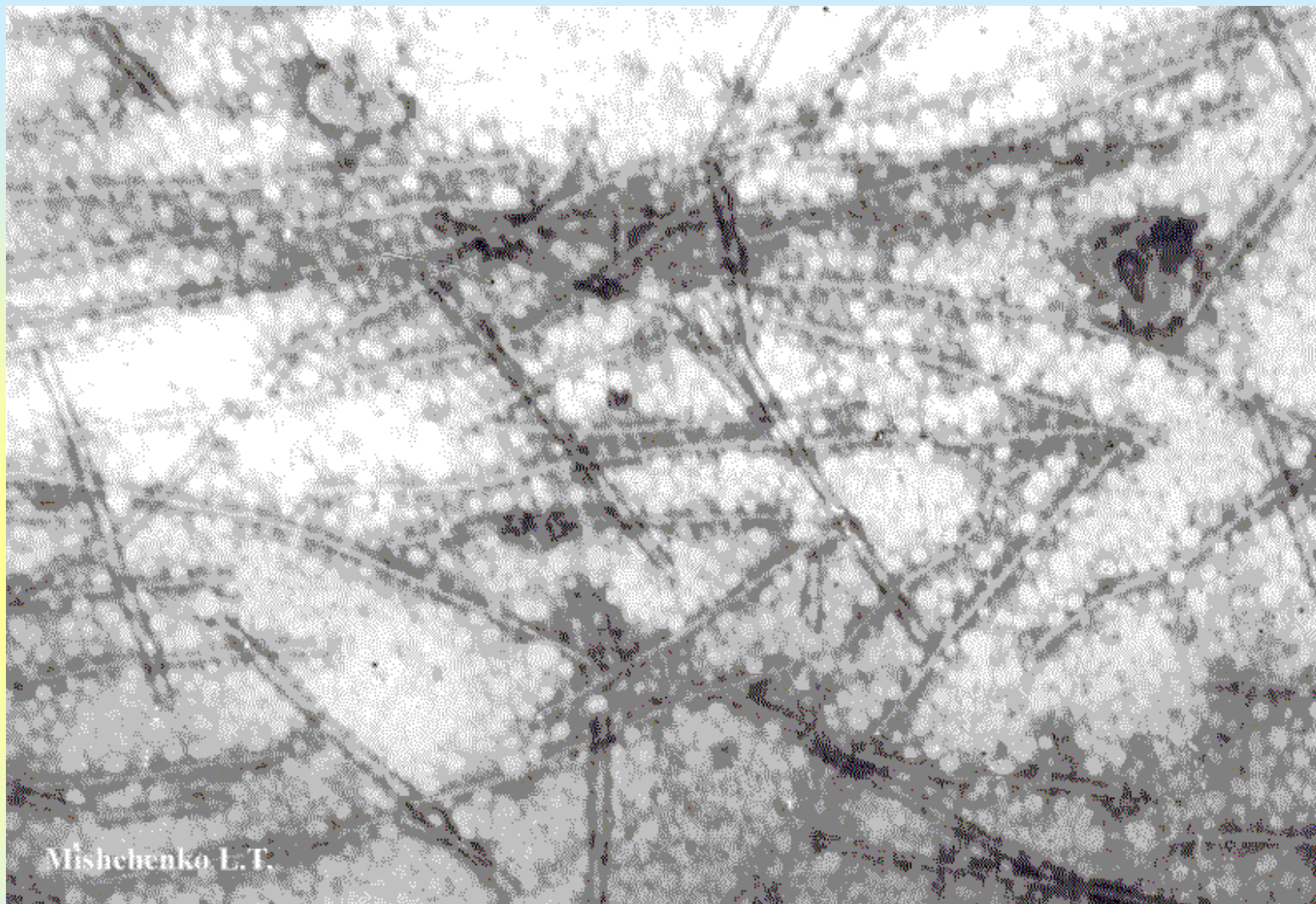
Wheat cv. Apogee (four reproduction), 2009 .



**Fig. Krimiska Rose potato plants with the symptoms of viral infections (PVY, PVX, PVM) in stationary control.**



Вирощування рослин картоплі в кліностах Цикл-2 та КГ-8.



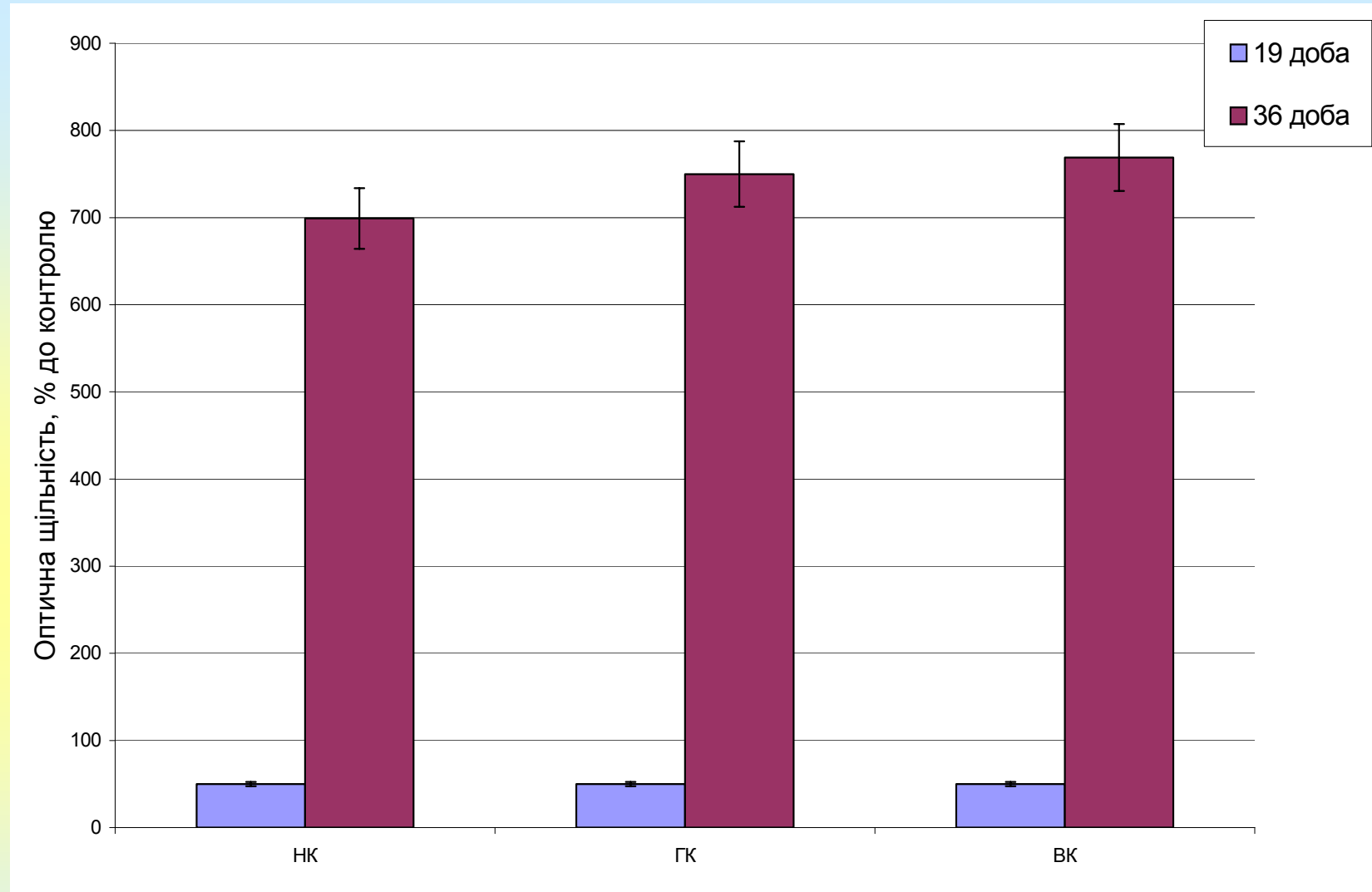
**Електронограма М-, Х- та Y-вірусів картоплі сорту  
Krimskaya Rose . Інструментальне збільшення  
30 000**



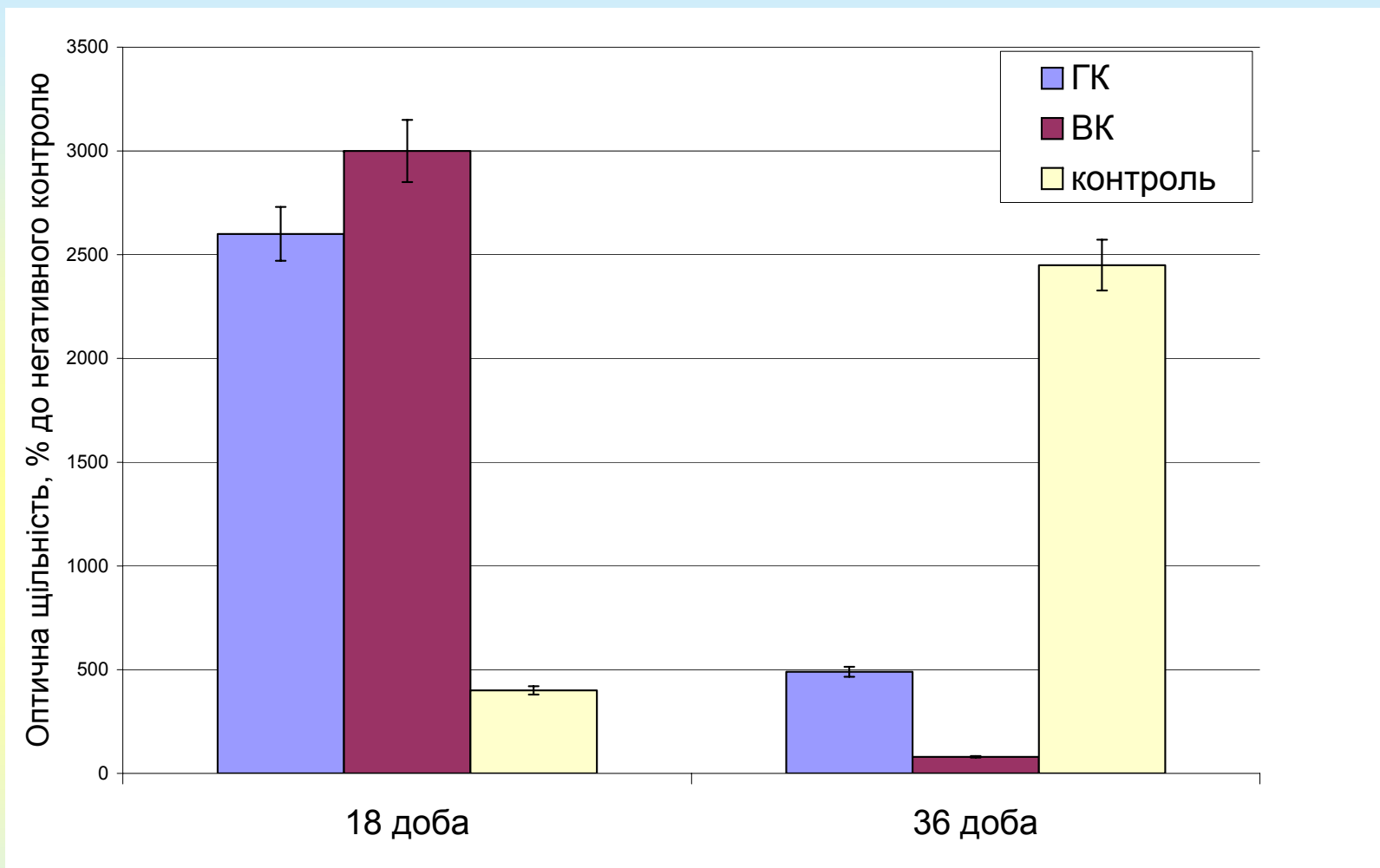
**Electronogram of PVY and PVM potato viruses in the leaves of the microclone Krimiska Rose after clinostating of paternal plants. Negative contrasting with 2% PTA solution, pH=7,0 instrumental magnification = 30000.**



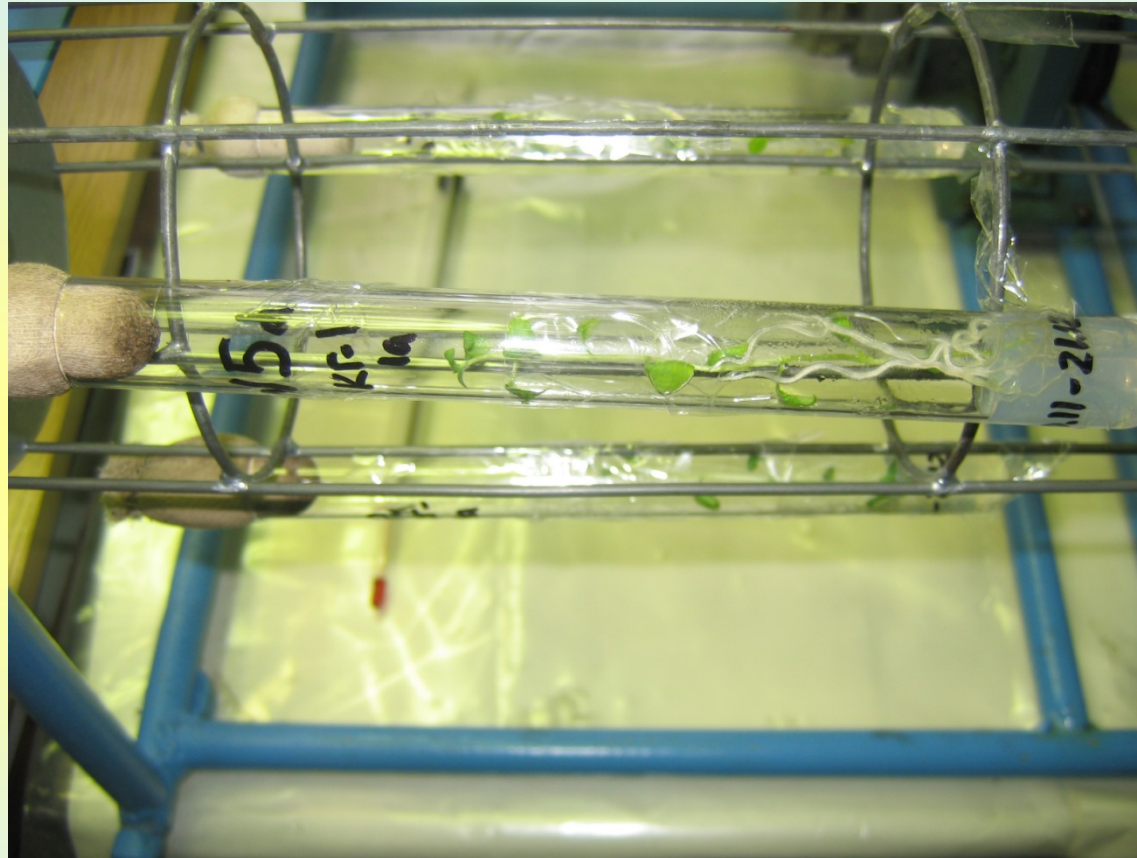
10



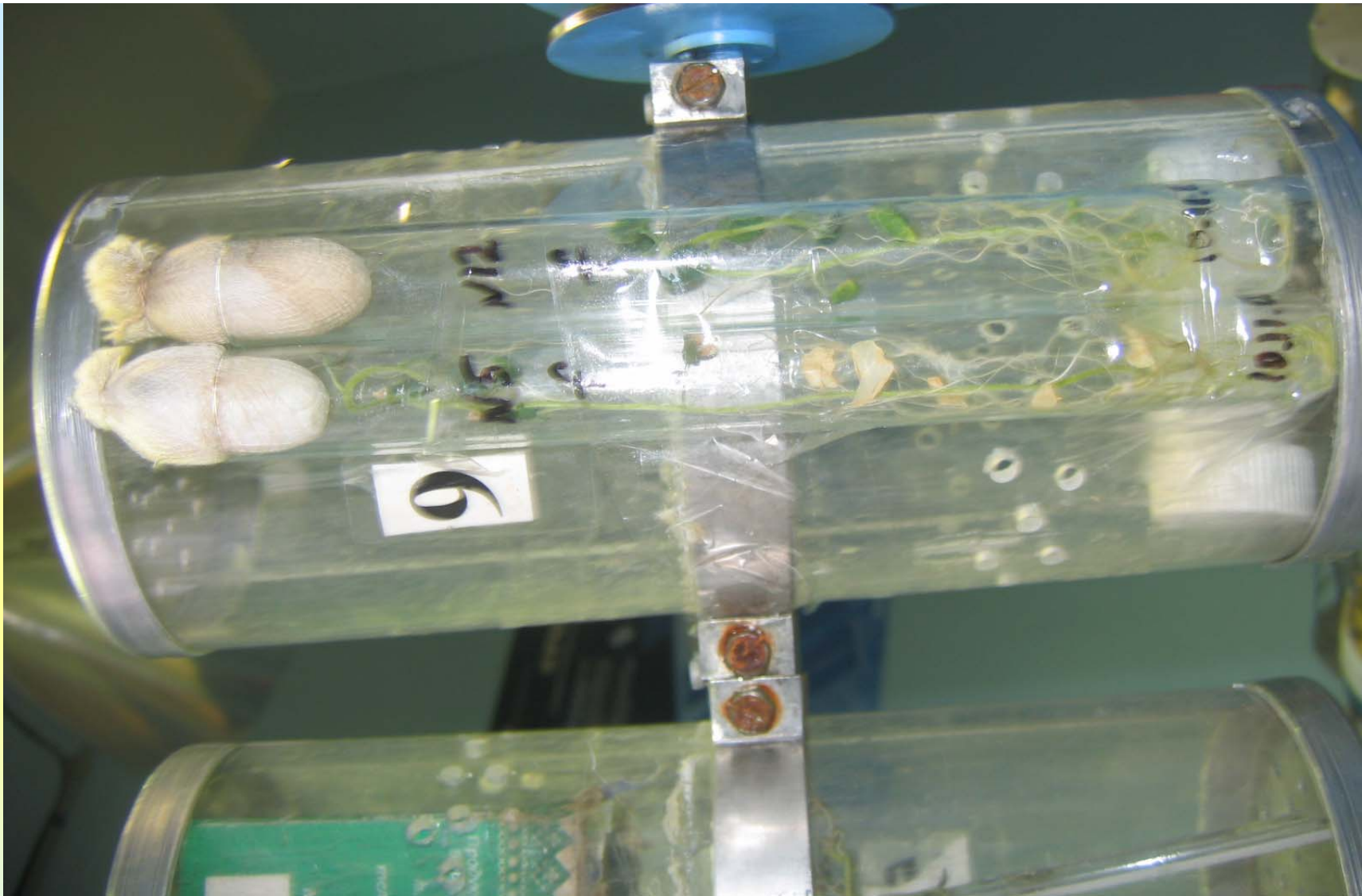
Динаміка розвитку інфекції SBK під впливом модельованої мікрогравітації в рослинах картоплі (*S.tuberosum*), сорт Кримська роза



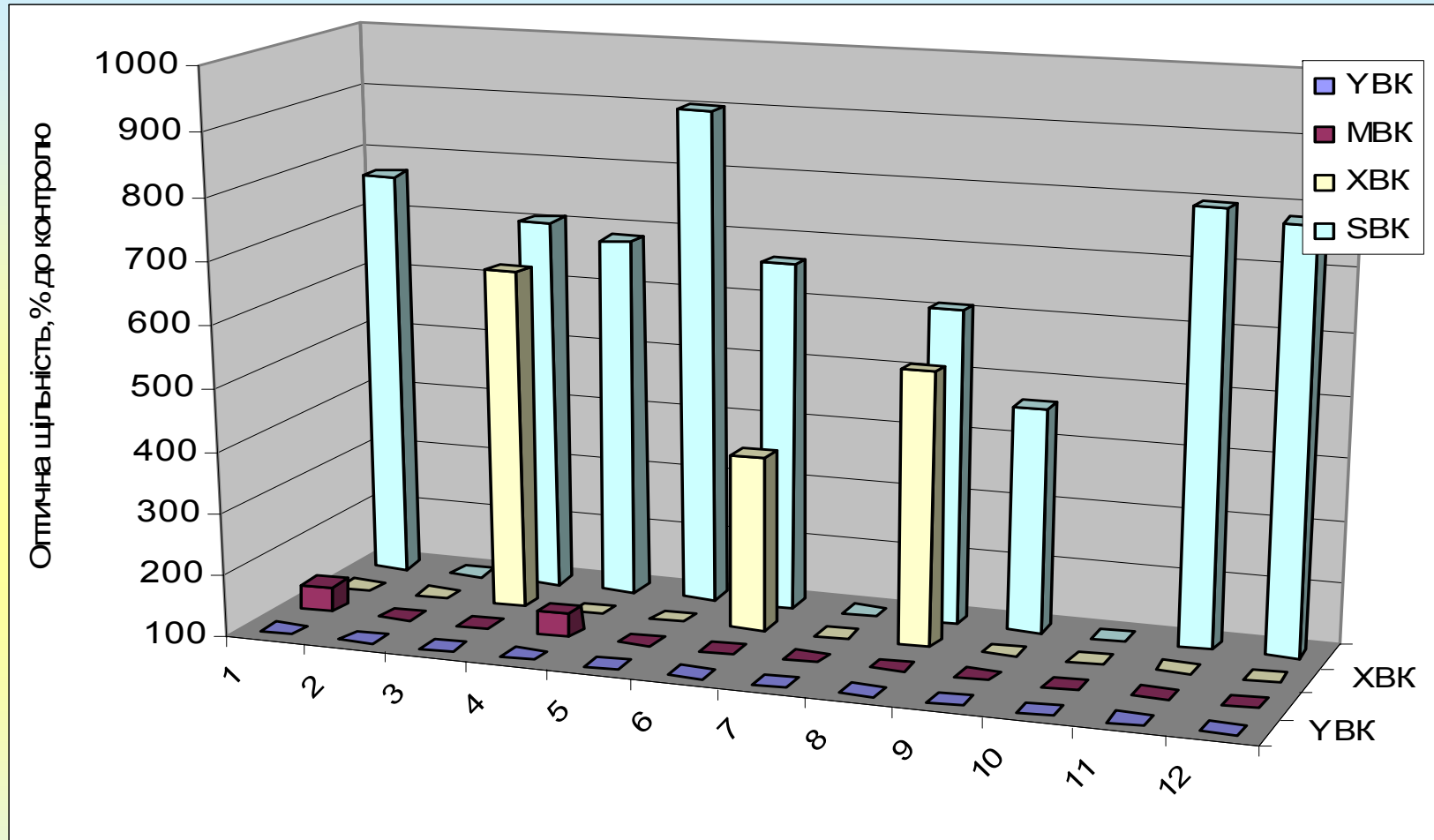
Динаміка розвитку інфекції ХВК під дією модельованої мікрогравітації в рослинах картоплі (*S. tuberosum*), сорт Кримська роза.



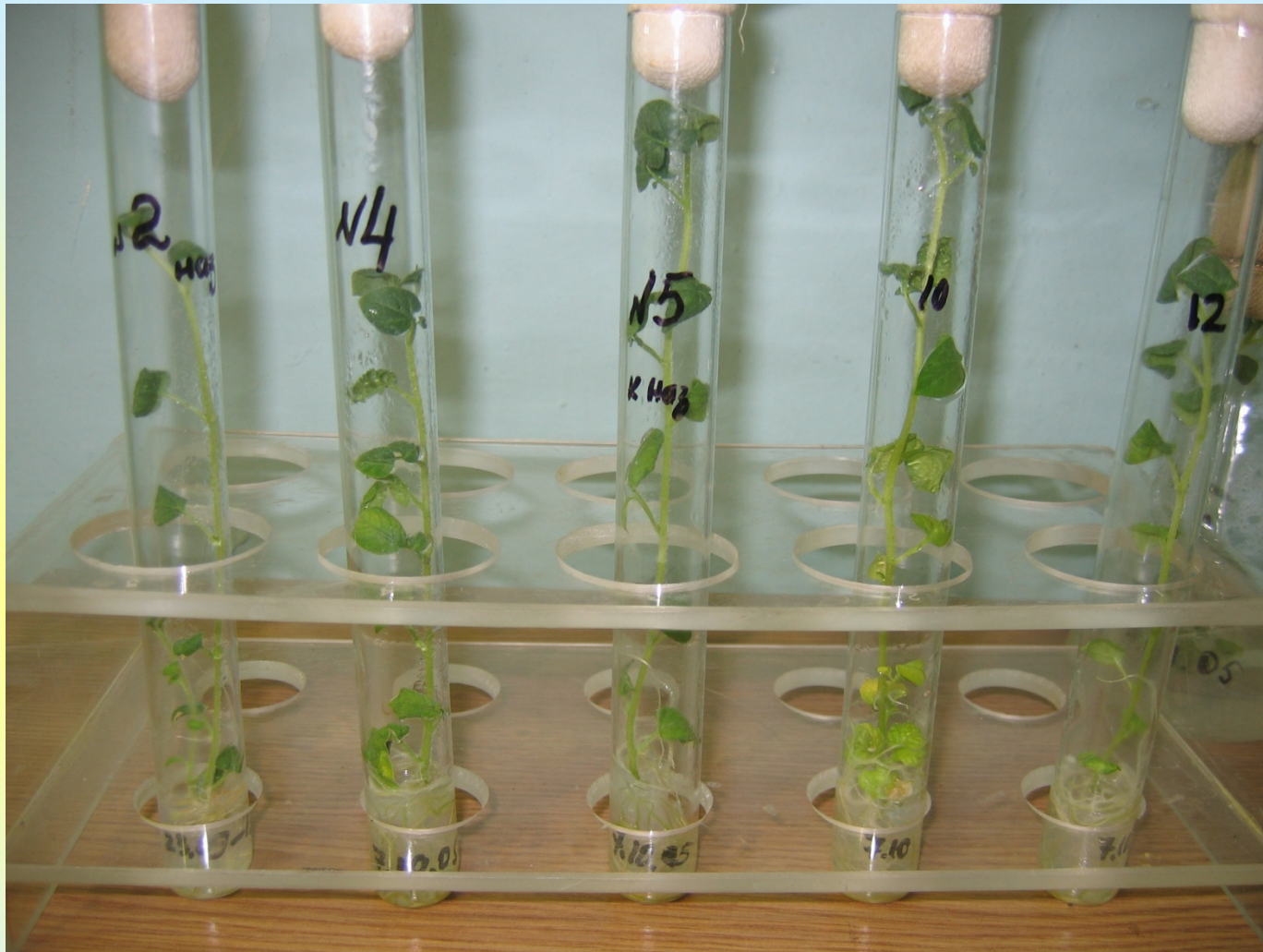
Potato cv. Krymska rosa under *in vitro* condition  
in KG-8 clinostat



Potato cv. Krymska rosa under *in vitro* condition in Cycle-2 clinostat



Зараженість вірусною інфекцією регенерантів картоплі *in vitro*, одержаних із кліноостатованих рослин, сорт Кримська роза (лінії регенерантів 1-12)



**Fig. Virus free regenerants of potato plants**

## ВЫВОДЫ

- Показано, что при длительном клиноостатировании происходит угнетение репродукции вируса ПМП в инокулированных растениях пшеницы сорта Апогей.
- В растениях картофеля (при первичном инфицировании клубней) протекание вирусной инфекции в системе «вирус - растение-хозяин» зависит от генотипа растений и патогена.
- Снижение репродукции некоторых вирусов при клиноостатировании можно использовать в современных биотехнологиях, а также для

**THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

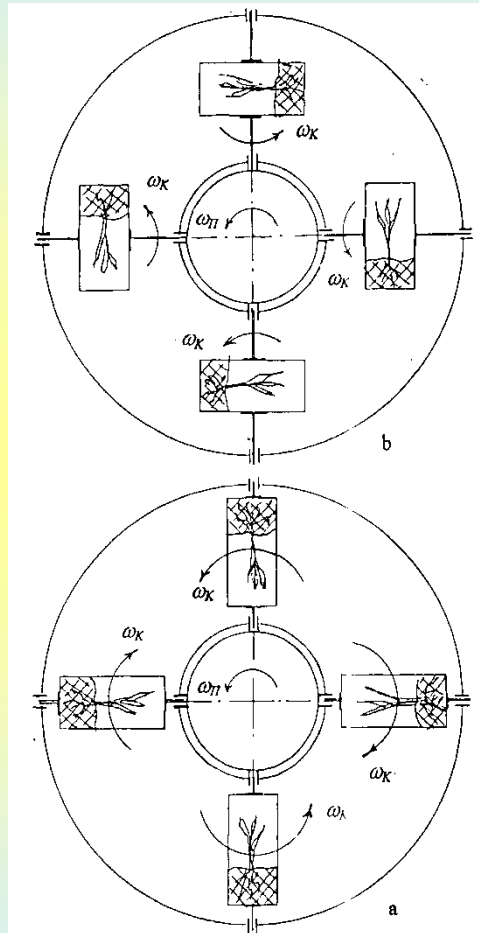
**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**



Дякую за Вашу увагу



**This type clinostats are employed in gravitropic reaction research and in space biology (Shen-Miller, 1968; Merkis, 1990). The scheme of container rotation.**



**a – horizontal rotation;  
b – vertical rotation;  
 $\omega_k$  – angular speed of a container,  $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$ ;  
 $\omega_n$  – angular speed of a platform,  $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$ ,  
gravity vector is perpendicular to the  
plane of a figure.**

**Schemes of clinorotation in “Cycle-2”»**



Clinostat Cycle-2





















