Труды IX Международной крымской конференции «Космос и биосфера 2011»
При цитировании или перепечатывании ссылка обязательна.

Адрес этой статьи в интернете: www.biophys.ru/archive/crimea2011/abstr-p163-165.pdf

# УЛЬТРАСТРУКТУРА ХРОМАТИНА И ДИНАМИКА ЯДРЫШКА В КЛЕТОЧНОМ ЦИКЛЕ У ЗЛАКОВ ПРИ ЭКРАНИРОВАНИИ И ПРИ ДЕЙСТВИИ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ В СВЯЗИ С ТЕМПЕРАТУРОЙ

***Баранова Е.Н., Баранова Г.Б., Поляков В.Ю., Харченко П.Н.***

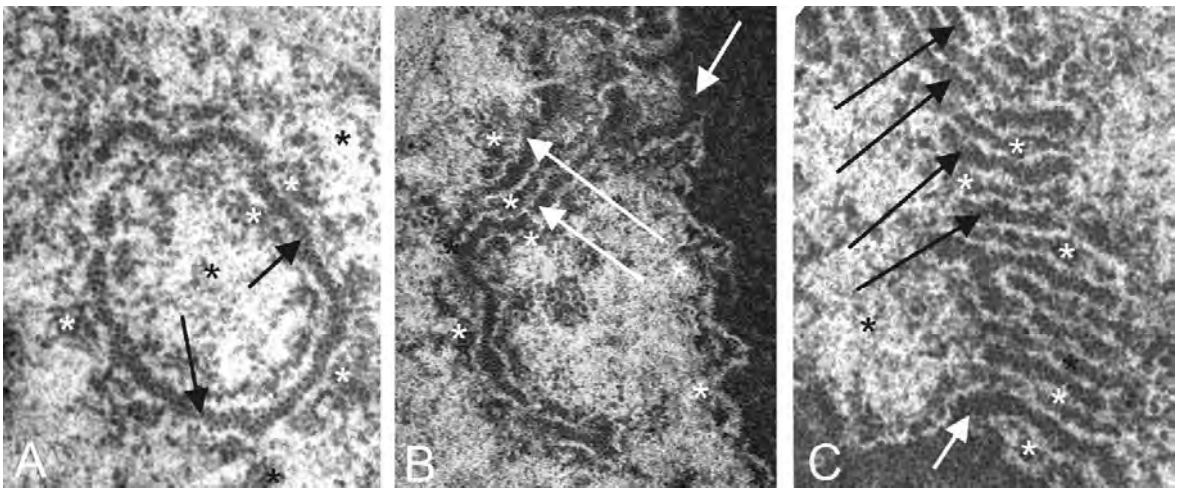
ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН, Москва, Россия
e-mail: greenpro2007@rambler.ru

На трех культурах (рожь, ячмень, пшеница) продемонстрировано принципиальное различие в структурной организации конденсированного хроматина, ядрышка и комплексов хроматин-РНП в экспериментах с ослаблением (сферический ферромагнитный экран) и усилением (постоянный магнит) магнитного поля при низких положительных а также комнатной температурах (в интервале +1 - -3 $^0$C и при 24 $^0$C). В качестве модели использовали яровые и озимые сорта злаков помещенных после набухания семян в условия эксперимента. Применяли классический режим яровизации семян (12 и 42 дня в интервале температур от 0 до +4 $^0$C) для озимых злаков зон умеренного климата и проращивание при комнатной температуре в контрольных и экспериментальных условиях.

После экспериментального воздействия растения визуально наблюдались в процессе роста вплоть до перехода к генеративному развитию. Показано, что действие слабого постоянного магнитного поля (экранирование) приводит к изменению ультраструктурной организации ядер, выражающихся в деконденсации хроматина и формировании сложноустроенных РНП-хроматиновых комплексов. Выявляются три типа неописанных ранее структур: 1(A) – чередующиеся параллельно расположенные нити конденсированного хроматина ассоциированного с РНП полностью соответствующего периферическому компоненту ядрышка и разделенному между собой светлой зоной, в которой прослеживаются тонкие нитевидные образования, указывающие на связь РНП с конденсированным хроматином; 2(B) – единичные нити конденсированного хроматина в комплексе с РНП и характерным разделением; 3(C) – несколько параллельно расположенных РНП-хроматиновых комплексов отходящих от ядрышек в виде полусфер.

Помещение набухших семян в сферический экран, а также в усиленное постоянным магнитом поле при комнатной температуре и при низких положительных температурах приводило к изменению относительно контроля компартментализации хроматина, структуры ядрышка и РНП-хроматиновых комплексов.

Расплетание хроматина и наличие РНП-хроматиновых комплексов в эксперименте носит обратимый характер.



**CHROMATIN AND NUCLEOLUS DYNAMIC DURING CELL CYCLE IN THE CEREALS AT SCREENING AND DURING THE ACTION OF A CONSTANT MAGNETIC FIELD DUE TO TEMPERATURE**

***Baranova E.N., Baranova G., Polyakov V.Y., Kharchenko P.N.***

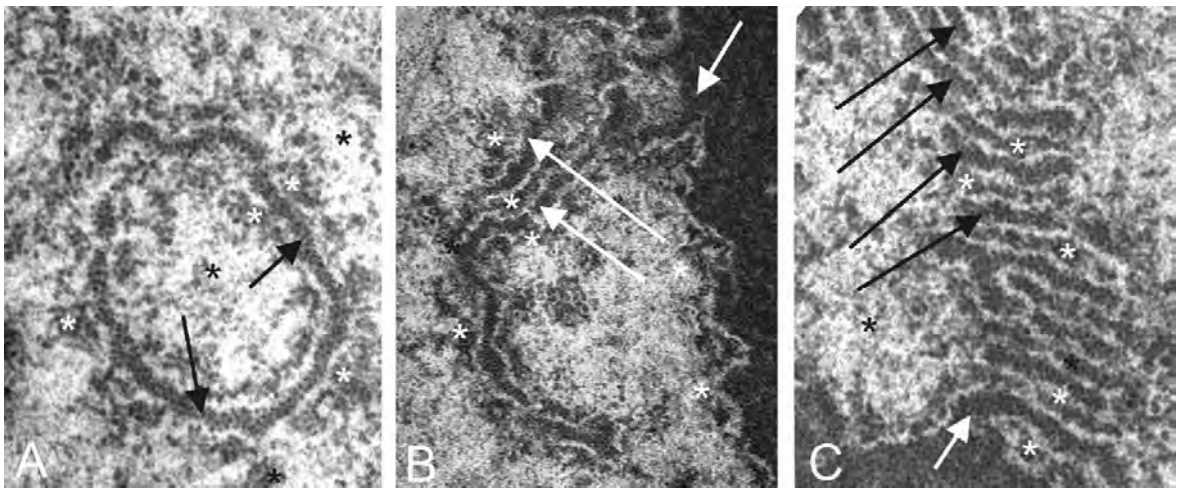
Research Institute of Agricultural Biotechnology, RAAS, Moscow, Russia
e-mail: greenpro2007@rambler.ru

In three cultures (rye, barley, wheat) demonstrated a fundamental difference in the structural organization of condensed chromatin, nucleolus and chromatin-RNP complexes in the experiments with the weakening of (spherical ferromagnetic screen) and gain (permanent magnet) the magnetic field at low positive and room temperatures ( in the range 1 -3 $^0$C and at 24 $^0$C). As a model using spring and winter varieties of cereals placed after imbibition in the experimental conditions. We used the classic mode of seed vernalization (12 and 42 days at temperatures ranging from 0 to 4 $^0$C) for winter cereals and temperate climate zones of germination at room temperature in the control and experimental conditions.

After experimental exposure the plants visually observed during the growth until the transition to the generative development. It is shown that the effect of a weak constant magnetic field (screening) leads to a change in the ultrastructural organization of the nuclei, chromatin decondensation are expressed in the formation and chromatin slozhnoustroennyh RNP complexes. Identifies three types of previously undescribed structures: 1 (A) - alternate, parallel threads of condensed chromatin associated with the CHP is fully consistent with the peripheral component of the nucleolus and then divided between a bright area, which can be traced thin thread-like formation, indicating a relationship with PPR condensed chromatin, 2 (B) - single strands of condensed chromatin in conjunction with the CHP and the characteristic separation, and 3 (C) - some parallel RNP complexes of chromatin extending from the nucleolus in the form of hemispheres.

The room swelled seeds in a spherical screen, as well as enhanced by a permanent magnet field at room temperature and at low positive temperatures led to a change of control with respect to compartmentalization of the chromatin structure of the nucleolus and chromatin RNP complexes.

Unwinding of chromatin and the presence of RNP complexes of chromatin in the experiment is reversible.



# НИЗКИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОПТИМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЭКРАНИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНО И ОБРАТИМО МОДИФИЦИРУЮТ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ ГЕНОМА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM L.*).

***Баранова Е.Н., Баранова Г.Б., Харченко П.Н. Поляков В.Ю.***

Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии
Россельхозакадемии, Москва, Россия
e-mail: greenpro2007@rambler.ru

Изучена реакция основных субдоменов ядра (хроматина, ядрышка и РНК содержащих продуктов транскрипционной активности хромосом) клеток корневой меристемы проростков пшеницы, развивающихся в условиях экранирования магнитного поля, на действие пониженной (0 - 4ºС) и оптимальной для развития (24ºС) температуры.

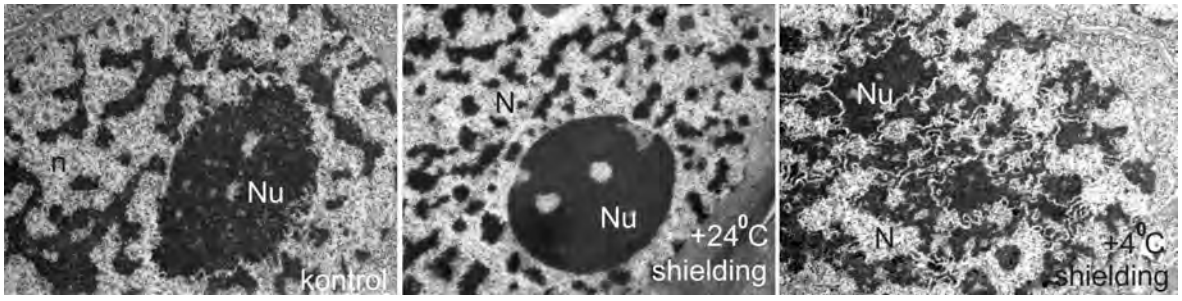
Семена пшеницы замачивали в воде 4 часа. Набухшие семена помещали в сферическую емкость, изготовленную из ферромагнитного материала, и выдерживали при различных температурных режимах 40 дней. Контролем служили проростки, развивающиеся при тех же температурах, но без экрана.

После инкубации проростки использовали для цитологического и ультраструктурного анализа. Первичные корешки отделяли, фиксировали глутаровым альдегидом с постфиксацией $OsO_4$ и препарировали по стандартным методикам, принятым в электронной микроскопии.

Ядра контрольных клеток в зоне корневой меристемы проростков содержат типичные для крупнохромосомных злаков субдомены: частично конденсированный хроматин, ядрышки с фибриллярными центрами, плотным фибриллярным компонентом и гранулярным компонентом и комплексы РНП частиц, представленные локальными скоплениями коротких трубочек толщиной около 30 – 40 нм и РНП-содержащими микропуффами.

В условиях экранирования магнитного поля во всех ядрах клеток проростков, подвергавшихся действию низких температур (0 - 4ºС) наблюдается декомпактизация хроматина. В значительной части ядер происходят резкие изменения структуры ядрышек, которые выражаются в сокращении доли гранулярного компонента и появлении на периферии ядрышек характерных выростов («протуберанцев»), состоящих из протяженных гранулярных фибрилл, окруженных тяжами хроматина.

В клетках проростков, инкубировавшихся в экранирующей емкости при температуре 24ºС, наблюдается тотальная реорганизация генома во всех клетках, которую, по характерным морфологическим признакам, можно объяснить полным ингибированием синтеза рибосомной и матричной РНК: хроматин суперкомпактизуется, кариоплазма освобождается от РНП-частиц, ядрышки теряют гранулярный компонент и резко уменьшаются в объеме.




Контрольные эксперименты показали, что все описанные модификации генома после снятия экрана являются обратимыми, а растения, высаженные в грунт, сохраняют жизнеспособность и переходят к генеративной фазе роста.

# LOW POSITIVE AND THE OPTIMAL TEMPERATURE IN A CONSTANT MAGNETIC FIELD SHIELDING ALTERNATIVELY AND REVERSIBLY MODIFY THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE WHEAT GENOME (*TRITICUM AESTIVUM L.*).

***Baranova E.N., Baranova G.B., Kharchenko P.N., Polyakov V.Y.***

All-Russian Research Institute of Agricultural Biotechnology, Russian Academy of Agricultural Sciences, Moscow, Russia.
e-mail: greenpro2007@rambler.ru

Effect of normal ($24^0$C) and low ($0\text{-}4^0$C) temperature on structure of chromatin, nucleolus and RNA-containing nucleoplasmic components were studied in root meristem cells of winter wheat acrospires germinated in magnetically shielded environment.

Seeds were soaked in water unti the emergence of primary rootlets. Acrospires were then transferred into spherical container made of ferromagnetic material. Acrospires were incubated for 40 days under various temperature conditions. Control acrospires were germinated under same conditions and in the absence of magnetic shielding.

After experiment roots were dissected and prepared for light and electron microscopy using routine glutaraldehyd fixation protocol with $OsO_4$ postfixation.

Root meristem cells in control acrospires displayed partially decondenced chromatin, nucleoli with well defined fibrillar centers, dence fibrillar component and granular component. RNP-containing complexes in forms of short tubules 30-40 nm in diameter and micropuffs were also present.

Under low temperature conditions and magnetic shielding chromatin in the root root meristem cells was in diffuse state compared to control. Nucleoli were also affected. Amount of granular component was reduced and multiple nucleolar protrusions were formed into nucleoplasm. Each protrusion was composed of tightly-packed electron-dence granules and surrounded by chromatin fibres.

Under normal temperature conditions all nuclei in meristem cells displayed drastic morphological alteration. Chromatin was collapsed, karioplasm was devoid of RNP-particles and nucleoli lost its granular component and were significantly smaller than thosevin control cells. In summary these changes are similiar to those observed after complete inhibition of r- and mRNA synthesis.

All detected alterations were reversible and nuclear morphology returned to normal after removal of the magnetic shielding. The seedling were completely viable and capable for proceeding into reproductive stage after being planted out.