

ОЦЕНКА РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЛЮПИНА БЕЛОГО ПОСЛЕ ПРЕДПОСЕВНОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ СЕМЯН

Ханова А. С., Бондаренко Е. В.

ФГБУ "Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии" НИЦ
"Курчатовский институт"
micenyk-anastasi@mail.ru

Для разработки протокола радиационного мутагенеза в отношении отечественных сортов люпина белого, на примере сорта Мичуринский, была проведена серия радиобиологических экспериментов для изучения радиочувствительности проростков после предпосевного гамма-облучения семян и определения оптимальных доз для индукции мутаций.

Семена были облучены в дозах 25, 50, 100, 200, 400, 800 и 1200 Гр на уникальной научной установке ГУР-120 (60Со, ВНИИРАЭ) в 3 повторностях, по 30 семян в каждой. Мощность дозы составила 90 Гр/час.

Высокие дозы гамма-излучения никак не повлияли на показатель всхожести семян люпина белого. Статистически значимое снижение процента всхожести наблюдали только при дозе 100 Гр (94 %) по сравнению с контрольной группой (99 %). Среднее время прорастания семян статистически значимо увеличивалось в группах, подвергшихся воздействию гамма-излучения в диапазоне доз от 200 до 1200 Гр, по сравнению с контролем. Взвешенный процент прорастания семян статистически значимо снижался с увеличением дозы. Так, статистическая значимая разница выявлена при дозе 25 Гр и при дозах в диапазоне от 100 до 1200 Гр. Скорректированный индекс энергии прорастания статистически значимо уменьшался в диапазоне доз от 200 до 1200 Гр по сравнению с растениями в контрольной группе. В группах семян, подвергшихся воздействию гамма-излучения в дозах 100 и 1200 Гр, выявлено статистически значимое увеличение показателя синхронности, означающее нарушение синхронности прорастания семян люпина белого.

Статистически значимое ингибирование длины побегов зафиксировано в дозе 25 Гр и в диапазоне доз от 200 до 1200 Гр. А доза 100 Гр оказала статистически значимый стимулирующий эффект. Что касается длины hypocotyle, то значимое увеличение данного параметра выявлено при дозе 25 Гр, а значимое снижение – в диапазоне доз от 100 до 1200 Гр. Также этот диапазон доз (100-1200 Гр) оказал статистически значимый ингибирующий эффект на длину корня и биомассу проростков.

Корреляционный анализ морфометрических параметров: биомассы проростков, длин побегов, hypocotyle и корня, – показал, что между дозой и измеряемыми параметрами зафиксирована статистически значимая сильная отрицательная корреляция. Наиболее сильная – между дозой и длиной побегов ($\rho = -0,78$; $p = 4,44e-139$). Также между изучаемыми морфометрическими параметрами выявлена сильная положительная корреляция. Наиболее сильная – между длиной побегов и длиной hypocotyle ($\rho = 0,90$; $p = 1,05e-245$).

Также в результате эксперимента выявлены дозы гамма-излучения вызывающие 30 и 50 % уменьшение длины побегов на 11-е сутки для сорта Мичуринский люпина белого: 237 и 410 Гр. LD 30 и 50 на 60-е сутки составила 415 и 695 Гр, соответственно.

Ключевые слова: *Lupinus albus*; гамма-излучение; параметры прорастания, RD 50, LD 50

ASSESSMENT OF RADIATION SENSITIVITY OF WHITE LUPIN AFTER PRE- SOWING GAMMA IRRADIATION OF SEEDS

Khanova A. S. , Bondarenko E. V.

*Russian Institute of Radiology and Agroecology of National Research Centre «Kurchatov Institute»
micenyk-anastasi@mail.ru*

To develop a radiation mutagenesis protocol for domestic varieties of white lupin, using the Michurinsky variety as an example, a series of radiobiological experiments were conducted to study the radiation sensitivity of seedlings after pre-sowing gamma irradiation of seeds and determine the optimal doses for mutation induction.

The seeds were irradiated at the NRC «Kurchatov Institute» – RIRAE by the gamma device GUR-120 with ^{60}Co radiation sources at dose of 25, 50, 100, 200, 400, 800 and 1200 Gy (dose rate of 90 Gy/hour).

High doses of gamma radiation did not affect the germination rate of white lupin seeds. A statistically significant decrease in germination percentage was observed only at a dose of 100 Gy (94 %) compared to the control group (99 %). The average germination time of seeds was statistically significantly increased in groups exposed to gamma radiation in the dose range from 200 to 1200 Gy, compared to the control. The weighted percentage of seed germination statistically significantly decreased with increasing dose. A statistically significant difference was revealed at a dose of 25 Gy and at doses ranging from 100 to 1200 Gy. The adjusted germination energy index statistically significantly decreased in the dose range from 200 to 1200 Gy compared to the control group. In groups of seeds exposed to gamma radiation at doses of 100 and 1200 Gy, a statistically significant increase in the synchrony index was observed, indicating a disruption of seed germination synchrony in white lupin.

A statistically significant inhibition of shoot length was recorded at a dose of 25 Gy and in the dose range from 200 to 1200 Gy. The dose of 100 Gy had a statistically significant stimulating effect. Regarding the length of the hypocotyl, a significant increase in this parameter was observed at a dose of 25 Gy, and a significant decrease was observed in the dose range from 100 to 1200 Gy. This dose range (100-1200 Gy) also had a statistically significant inhibitory effect on root length and seedling biomass.

Correlation analysis of morphometric parameters: seedling biomass, shoot length, hypocotyl length, and root length, showed that there was a statistically significant strong negative correlation between the dose and the measured parameters. The strongest correlation was between the dose and shoot length ($\rho = -0.78$; $p = 4.44\text{e-}139$). A strong positive correlation was also found between the studied morphometric parameters, with the strongest correlation between shoot length and hypocotyl length ($\rho = 0.90$; $p = 1.05\text{e-}245$).

Additionally, as a result of the experiment, doses of gamma radiation causing a 30% and 50% reduction in shoot length on the 11th day for the Michurinsky white lupin variety were identified: 237 and 410 Gy. LD 30 and 50 on the 60th day were 415 and 695 Gy, respectively.

Keywords: *Lupinus albus*; gamma radiation; germination parameters, RD 50, LD 50