

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра генетики

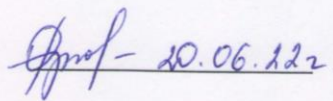
**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ НА НАБУХАНИЕ
ЗРЕЛЫХ ЗЕРНОВОК КУКУРУЗЫ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 422 группы
направления 06.03.01 Биология
биологического факультета
Фоминой Анастасии Алексеевны

Научный руководитель

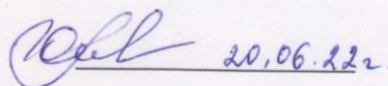
ст. преподаватель

 20.06.22г.

О. В. Гуторова

Зав. кафедрой генетики

д.б.н., доцент

 20.06.22г.

О. И. Юдакова

Саратов 2022

Введение. Электромагнитное поле (ЭМП) - это физический фактор окружающей среды, который влияет на живые организмы на протяжении всего их развития, с момента их появления до настоящего времени. До вмешательства человека это были естественные ЭМП - внутренние по отношению к биологическому объекту, возникающие в нем самом, и внешние, поступающие из космоса, появляющиеся в ходе геофизических процессов и генерируемые другими биообъектами. Вмешательство человека в электромагнитную среду обитания привело к значительным изменениям. При этом его неотъемлемой частью стали переменные техногенные ЭМП с широким диапазоном частот и различной интенсивностью.

Наличие многочисленных биологических эффектов открывается возможность практического использования ЭМП, в частности, в сельском хозяйстве для управления ростом и развитием растений. Получение полноценного урожая во многом зависит от качества посевного материала, а технология выращивания включает в себя ряд мероприятий: послеуборочное хранение, предпосевная обработка, обеззараживание, посев.

В связи с этим представляется актуальным провести всесторонние исследования воздействия ЭМП на биологические объекты в целом, и, в частности на зрелые зерновки кукурузы, чтобы найти закономерности магнитобиологических эффектов и в дальнейшем иметь возможность предсказать их направление и величину.

Цель данной работы заключается в изучении влияния электромагнитной обработки на набухание зрелых зерновок кукурузы. Для реализации поставленной цели, были определены следующие задачи:

- 1) Определить параметры, по которым возможно выполнить проведение оценки эффективности процесса набухания зрелых зерновок;
- 2) Осуществить воздействие ЭМП с частотами в диапазоне 53,57-78,33 ГГц на зерновки перед замачиванием с помощью генератора сигналов высоких частот «Г4-142»;

- 3) Осуществить воздействие ЭМП с частотами в диапазоне 129,2-145,5 ГГц на зерновки перед замачиванием с помощью генератора сигнала высоких частот «Г4-161»;
- 4) Осуществить воздействие ЭМП с частотами в диапазоне 150,1±0,75 ГГц на зерновки перед замачиванием с помощью аппарата КВЧ терапии «ОРБИТА»;
- 5) Сравнить полученные параметры зерновок в эксперименте и контроле;
- 6) Сравнить эффективность действия различных приборов (частот) и продолжительности воздействия на набухание зерновок.

Структура и объем работы. Работа изложена на 45 страницах машинописного текста и включает 6 разделов: введение, обзор литературы, экспериментальную часть, заключение, выводы, список использованных источников, содержащий 41 наименований.

Основное содержание работы: Экспериментальная часть проводилась на базе кафедры генетики Саратовского государственного университета. В качестве материала для исследования послужили зрелые зерновки линии кукурузы ГПЛ-1 и гибрида Радуга.

Ход работы

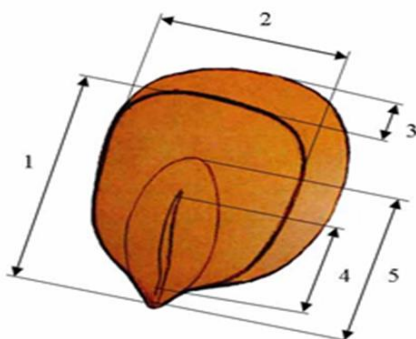
1)Отбор зерновок и начальное взвешивание. В начале эксперимента отбирали выполненные, выровненные по размеру и сходные по форме зерновки из средней части початка. Делили их на группы по 10 зерновок для контроля и столько же для опыта, затем взвешивали общую массу сухих зерновок (2 группы по 10 штук для опыта и столько же для контроля), эти значения заносили в тетрадь.

2)Стерилизация. Для стерилизации делали разведение Белизны в соотношении 1:1 (50 мл белизны + 50 мл дистиллированной воды). Объем стерилизуемого раствора составлял 25 мл. Зерновки выдерживали в пластиковых стаканчиках, закрытых сверху пищевой плёнкой, в дезрастворе в течение 10 минут, далее тщательно сливали воду и взвешивали их.

3)Облучение. Перед облучением зерновки переносили в стеклянные пробирки и заливали 10 мл дистиллированной воды. На опытные группы зерновок оказывали воздействие ЭМП, частоту и длительность воздействия записывали в тетрадь. Контролировали температуру опытного и контрольного образцов с помощью термометра. Зерновки контрольных групп содержали в аналогичных условиях, но не подвергали воздействию ЭМП. Оставляли зерновки для набухания на 24 часа. Время воздействия входило в эти часы. Для воздействия ЭМП на зрелые зерновки кукурузы применяли три различные по параметрам установки:

1. Генератор сигналов высоких частот «Г4-142»;
2. Генератор сигналов высоких частот «Г4-161»;
3. Аппарат КВЧ терапии «ОРБИТА».

Промеры зерновок. Через 24 часа полностью сливали и взвешивали общую массу зерновок, далее производили промеры (штангенциркулем) следующих параметров (рисунок 1)



1 – длина зерновки, 2 – ширина зерновки, 3 – толщина зерновки, 4 – длина щитка, 5 – длина зародыша

Рисунок 1 – Промеры зерновки кукурузы

После выполнения всех промеров зерновок, выделяли из них зародыши (при помощи скальпеля и игл) и определяли их общий вес в опыте и контроле.

5)Запись данных в таблицу и оформление результатов. Полученные в ходе эксперимента данные оформляли, а полученные данные заносили в таблицу.

б)Обработка данных. Данные для таблицы вносили в документ Excel, затем с помощью программы Statistica производили статистическую обработку с помощью расчета средних значений и доверительных интервалов, а также оценки достоверности различий с применением непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение

Эксперимент №1. В качестве материала для исследования послужила линия ГПЛ-1. Время облучения – 5 минут, облучение выполнялось на nasledующий день после замачивания зерновок спустя сутки с помощью генератора сигналов высоких частот «Г4-142». Время анализа зерновок входило во временные рамки замачивания. Результаты исследования представлены на рисунках 2, 3.

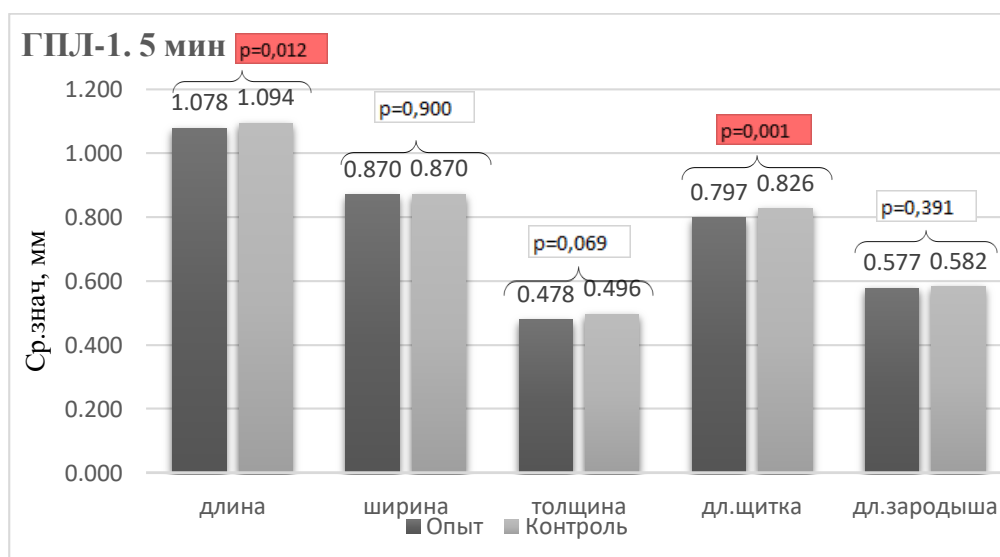


Рисунок 2 – Характеристика зерновок линии ГПЛ-1, время облучения 5 минут, облучение производили на следующий день после замачивания с частотами в диапазоне от 53,57 ГГц до 78,33 ГГц

Различия средних значений для зерновок линии ГПЛ-1 оказались достоверными при сравнении длины зерновок опыта и длины зерновок контроля ($p=0,012$), а также при сравнении длины щитка зерновок ($p=0,001$). Отмечены различия средних значений между характеристиками опыта и

контроля линии ГПЛ-1 (длина – 1,46 %; ширина – 0%; толщина – 3,63%; длина щитка – 11,05%; длина зародыша – 0,86%).

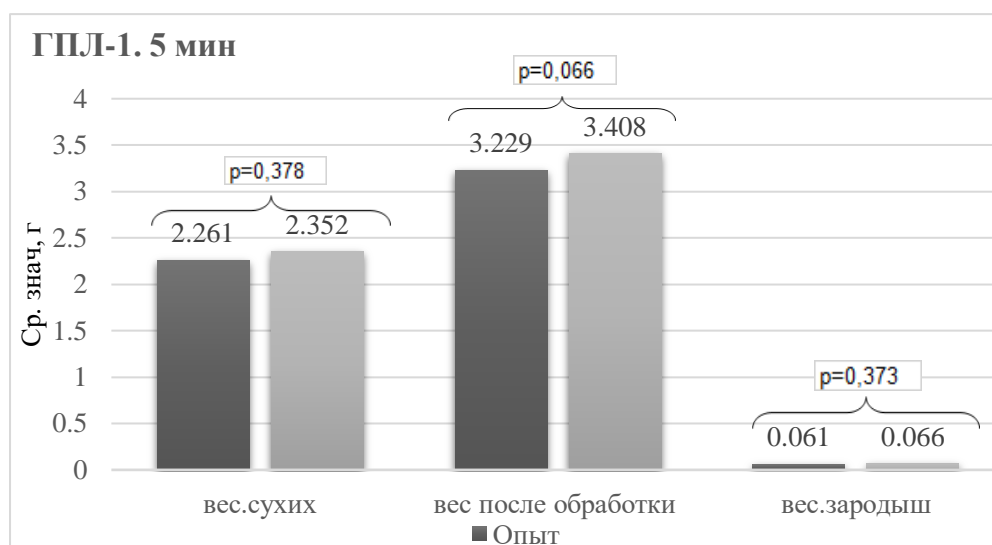


Рисунок 3 – Вес зерновок линии ГПЛ-1, время облучения 5 минут, облучение производили на следующий день после замачивания с частотами в диапазоне от 53,57 ГГц до 78,33 ГГц

Различия средних значений для веса зерновок линии ГПЛ-1 оказались недостоверны для всех уровней значений. Отмечены различия средних значений между весом опыта и контроля линии ГПЛ-1 (вес сухих – 4,02%; вес после обработки – 5,54%; вес зародышей – 8,19%)

Эксперимент № 2. В качестве материала для исследования послужила линия ГПЛ-1. Время облучения 15 минут. Облучение зерновок проводили в пластиковых стаканчиках до замачивания. Облучение выполнялось с помощью генератора сигналов высоких частот «Г4-161». Результаты эксперимента представлены на рисунках 4, 5.

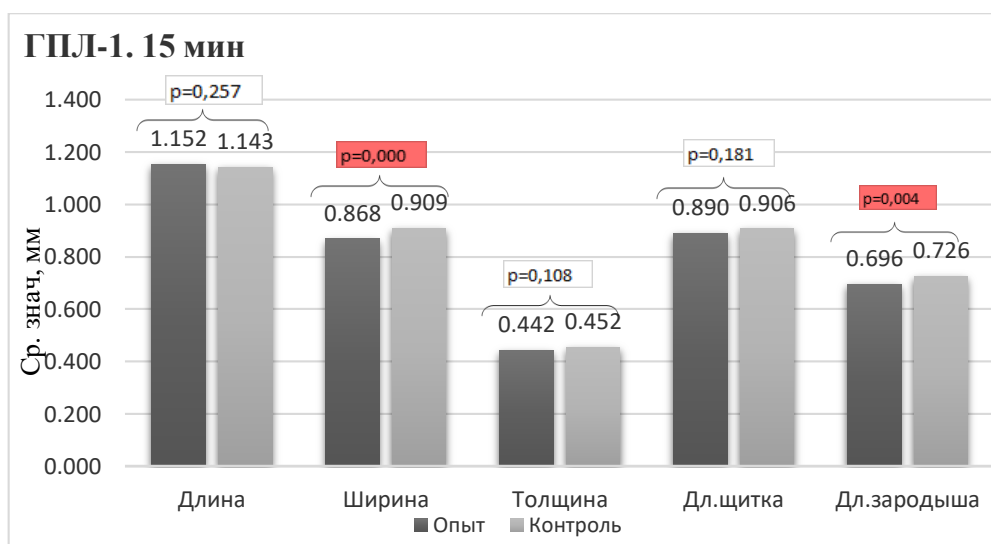


Рисунок 4 – Характеристика зерновок линии ГПЛ-1, время облучения 15 минут, облучение производили до замачивания зерновок в пластиковом стаканчике с частотой 145,5 ГГц

Различия средних значений для зерновок линии ГПЛ-1 оказались достоверными при сравнении ширины зерновок опыта и ширины зерновок контроля ($p=0,000$), а также при сравнении длины зародышей зерновок ($p=0,004$). Отмечены различия средних значений между характеристиками контроля и опыта линии ГПЛ-1 (длина – 0,79%; ширина – 4,51%; толщина – 2,21%; длина щитка – 1,76%; длина зародыша – 4,13%).

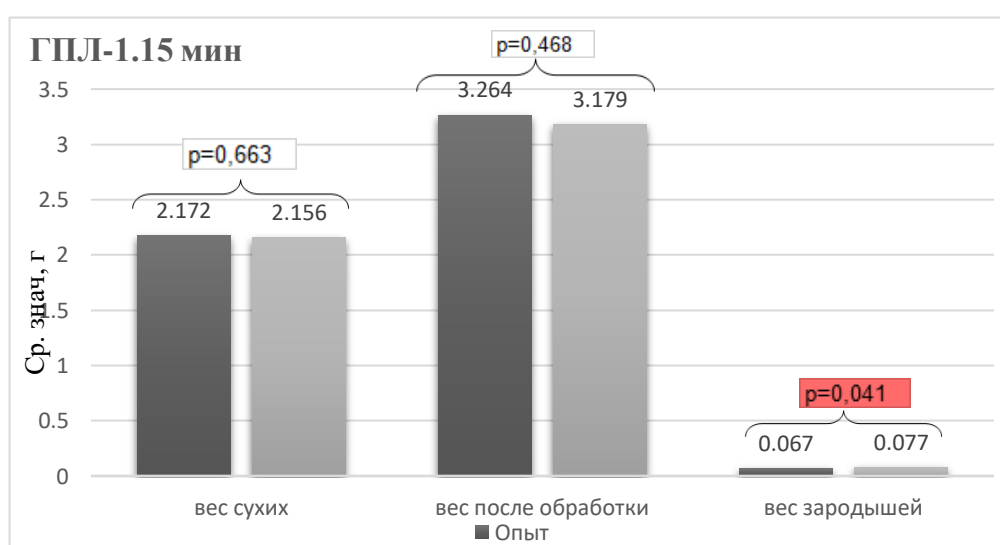


Рисунок 5 – Вес зерновок линии ГПЛ-1, время облучения 15 минут, облучения производили до замачивания зерновок с частотой 145,5 ГГц

Различия средних значений для веса зерновок оказались достоверными при сравнении веса зародышей опыта и веса зародышей контроля ($p=0,041$). Отмечены различия средних значений между весом опыта и контроля опыта линии ГПЛ-1 (длина – 0,74%; ширина – 2,69%; вес – 14,92%).

Эксперимент № 3. В качестве материала послужили зерновки гибрида Радуга. Время облучения – 5 минут, облучение выполняли с помощью генератора сигналов высоких частот «Г4-142» до замачивания, зерновки облучали в стеклянных пробирках. Результаты исследования представлены на рисунках 6, 7.

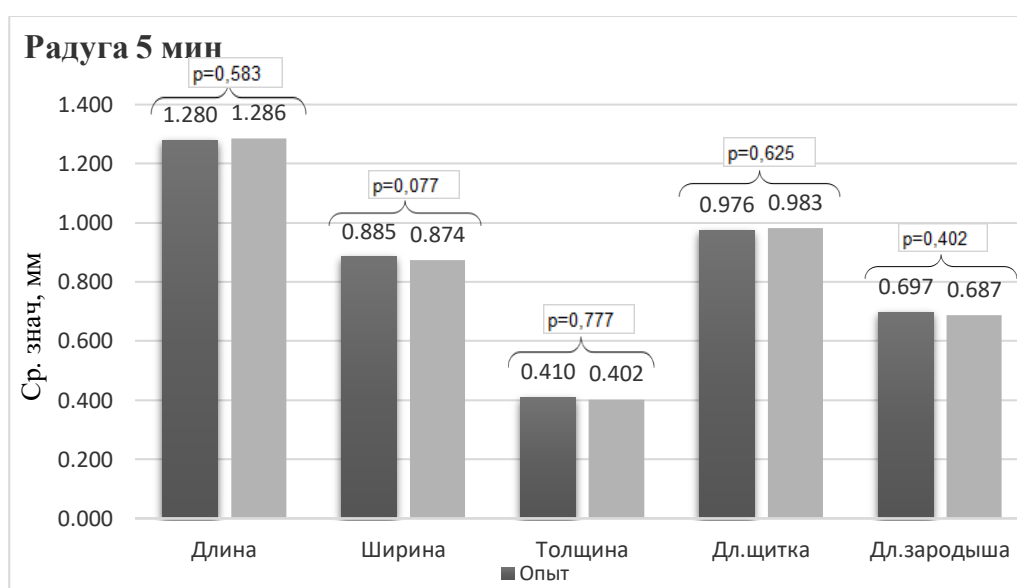


Рисунок 6– Характеристика зерновок гибрида Радуга, время облучения 5 минут, облучение производили до замачивания зерновок с частотами в диапазоне от 53,57 ГГц до 78,33 ГГц

Различия средних значений для зерновок гибрида Радуга оказались недостоверными для всех уровней значимости. Отмечены различия средних значений между характеристиками контроля и опыта линии гибрида Радуга (длина – 0,47%; ширина – 1,25%; толщина – 1,99%; длина щитка – 0,71%; длина зародыша – 1,45%).

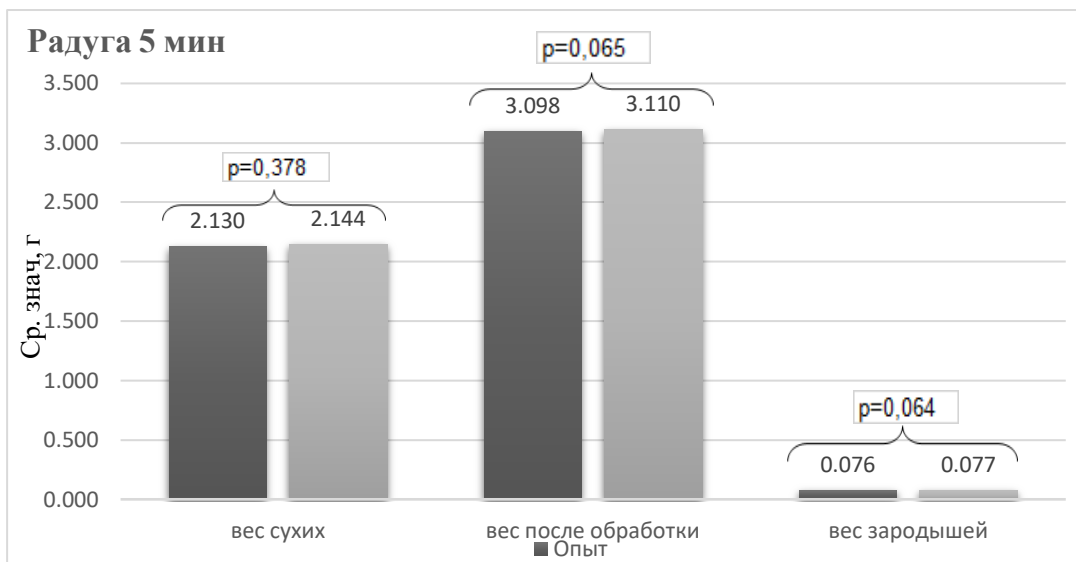


Рисунок 7 – Вес зерновок гибрида Радуга, время облучения 5 минут, облучение производили до замачивания зерновок с частотами в диапазоне от 53,57 ГГц до 78,33 ГГц

Различия средних значений для зерновок гибрида Радуга оказались недостоверны для всех уровней значимости. Отмечены различия средних значений между весом опыта и контроля гибрида Радуга (вес сухих – 0,66%; вес после обработки – 0,39%; вес зародышей – 1,31%).

Эксперимент №4. В качестве эксперимента послужил гибрид Радуга. Время облучения – 10 минут, облучение выполнялось с помощью генератора сигналов высоких частот «Г4-142» до замачивания в стеклянных пробирках. Результаты исследования представлены на рисунках 8, 9.

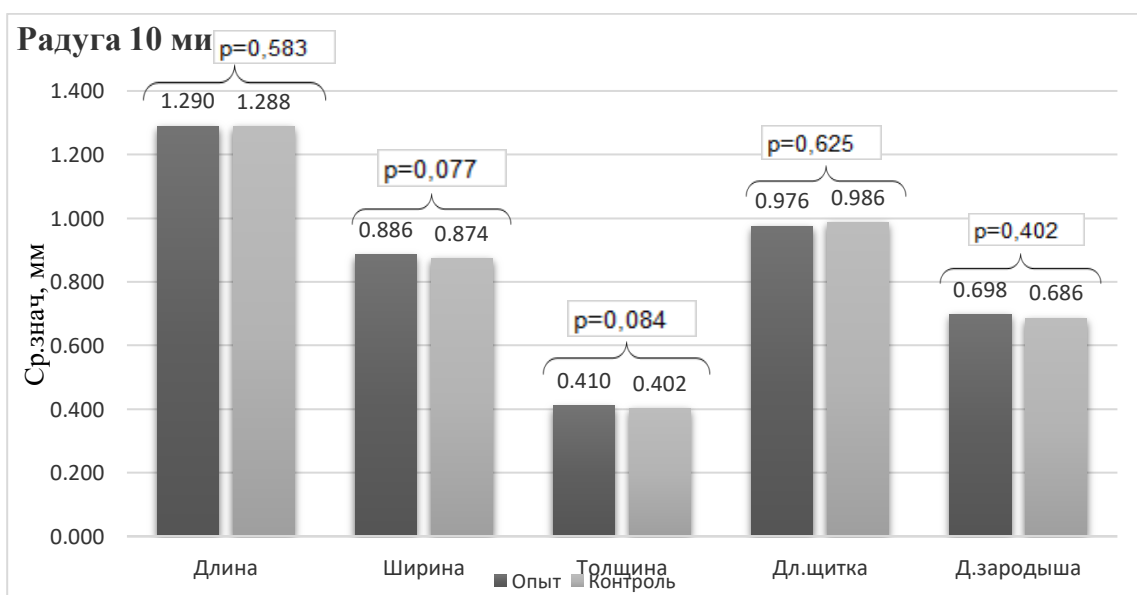


Рисунок 8 – Характеристика зерновок гибрида Радуга, время облучения 10 минут, облучение производилось до замачивания зерновок с частотами в диапазоне от 53,57 ГГц до 78,33 ГГц

Различия средних значений для зерновок гибрида Радуга оказались недостоверными для всех уровней значимости. Отмечены различия средних значений между характеристиками контроля и опыта гибрида Радуга (длина – 0,15%; ширина – 1,37%; толщина – 1,99%; длина щитка – 0,10%; длина зародыша – 1,75%).

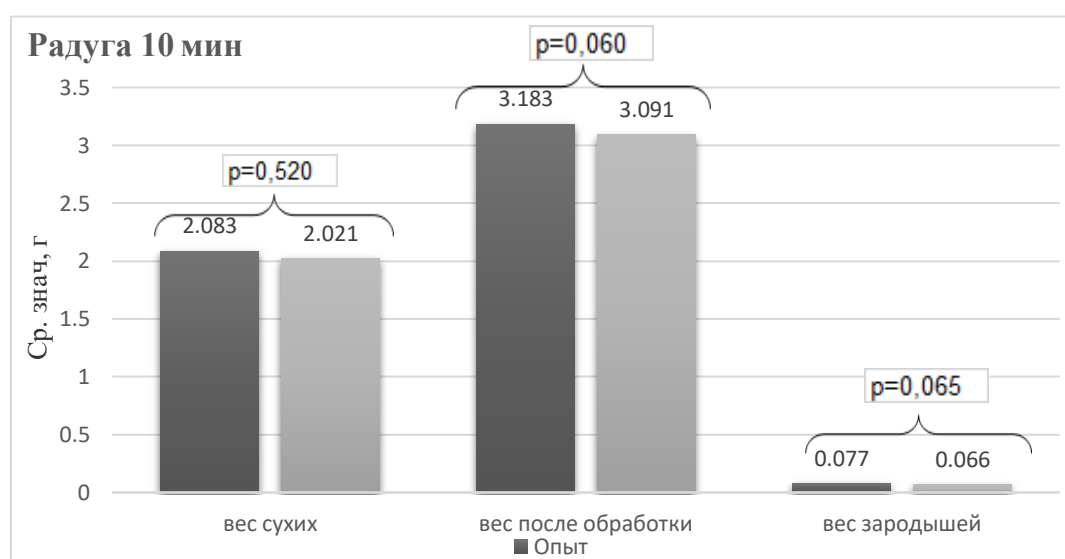


Рисунок 9 – Вес зерновок гибрида Радуга время облучения 10 минут, облучение производилось до замачивания зерновок с частотами в диапазоне от 53,57 ГГц до 78,33 ГГц

Различия средних значений веса для зерновок гибрида Радуга оказались недостоверными для всех уровней значимости. Отмечены различия средних значений между весом опыта и контроля гибрида Радуга (вес сухих – 3,07%; вес после обработки – 2,98%; вес зародышей – 16,66%).

Эксперимент № 5. В качестве эксперимента послужил гибрид Радуга. Время облучения – 10 минут, облучение выполнялось с помощью генератора сигналов высоких частот «Г4-161» до замачивания в стеклянных пробирках. Результаты исследования представлены на рисунках 10, 11.

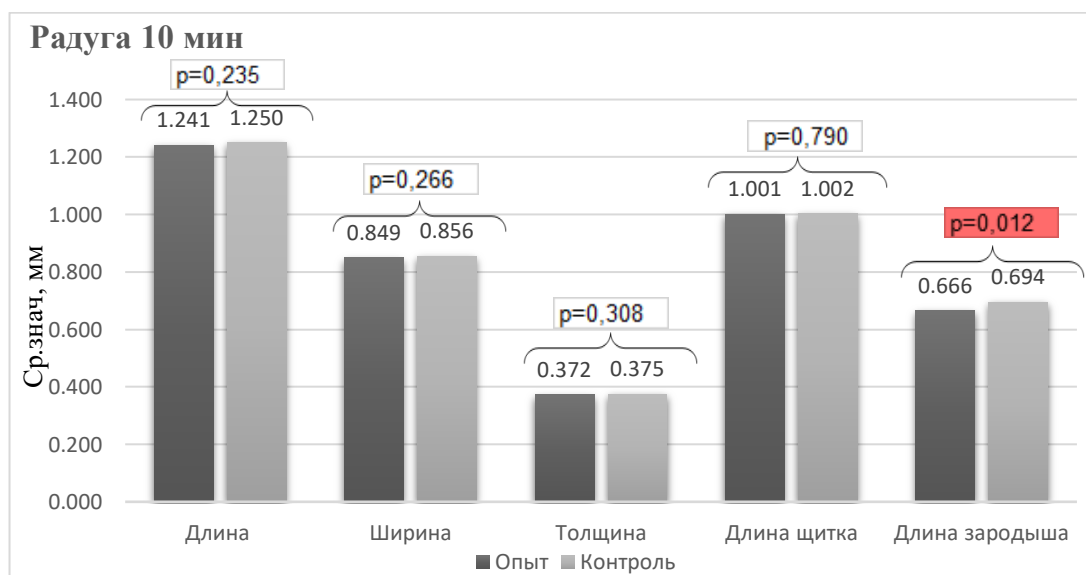


Рисунок 10 –Характеристика зерновок гибрида Радуга, время облучения 15 мин, облучения производили до замачивания зерновок с частотой 145,5 ГГц

Различия средних значений для зерновок гибрида Радуга оказались достоверными при сравнении длины зародышей опыта и длины зародышей контроля ($p=0,012$). Отмечены различия средних значений между характеристиками опыта и контроля гибрида Радуга (длина – 0,73%; ширина – 0,82%; толщина – 0,81%; длина щитка – 0,01%; длина зародыша – 4,20%).

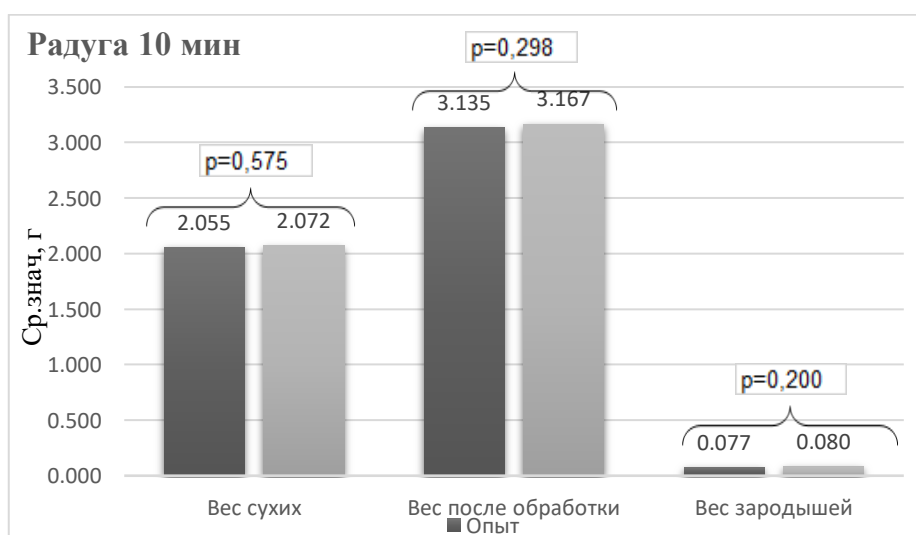


Рисунок 11– Вес зерновок линии ГПЛ-1, время облучения 15 минут, облучения производили до замачивания зерновок с частотой 145,5 ГГц

Различия средних значений веса для зерновок гибрида Радуга оказались недостоверными для всех уровней значимости. Отмечены различия средних значений между весом опыта и контроля гибрида Радуга (вес сухих – 0,83%; вес после обработки – 1,02%; вес зародышей – 3,90%).

Эксперимент № 6. В качестве эксперимента послужила линия Радуга. Время облучения- 15 минут, облучение выполнялось с помощью аппарата КВЧ терапии «ОРБИТА». Результаты исследования представлены на рисунке 12, 13.

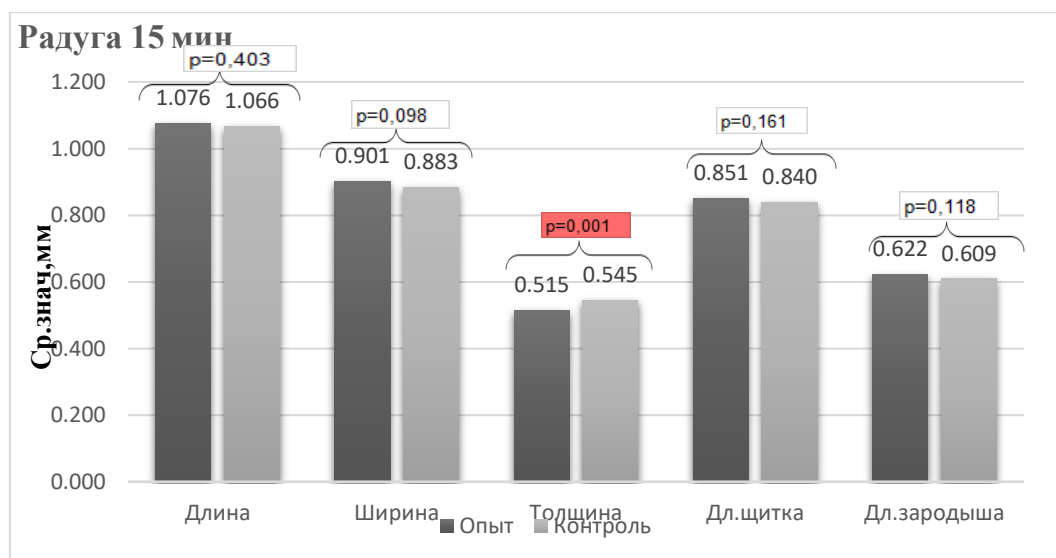


Рисунок 12 – Характеристика зерновок гибрида Радуга, время облучения 15 минут, облучение производилось до замачивания зерновок с частотами в диапазоне $150,1 \pm 0,75$ ГГц

Различия средних значений для зерновок гибрида Радуга оказались достоверными при сравнении толщины зерновок опыта и толщины зерновок контроля ($p=0,001$). Отмечены различия средних значений между характеристиками контроля и опыта гибрида Радуга (длина – 0,94%; ширина – 2,04%; толщина – 5,50%; длина щитка – 1,31%; длина зародыша – 2,13%).

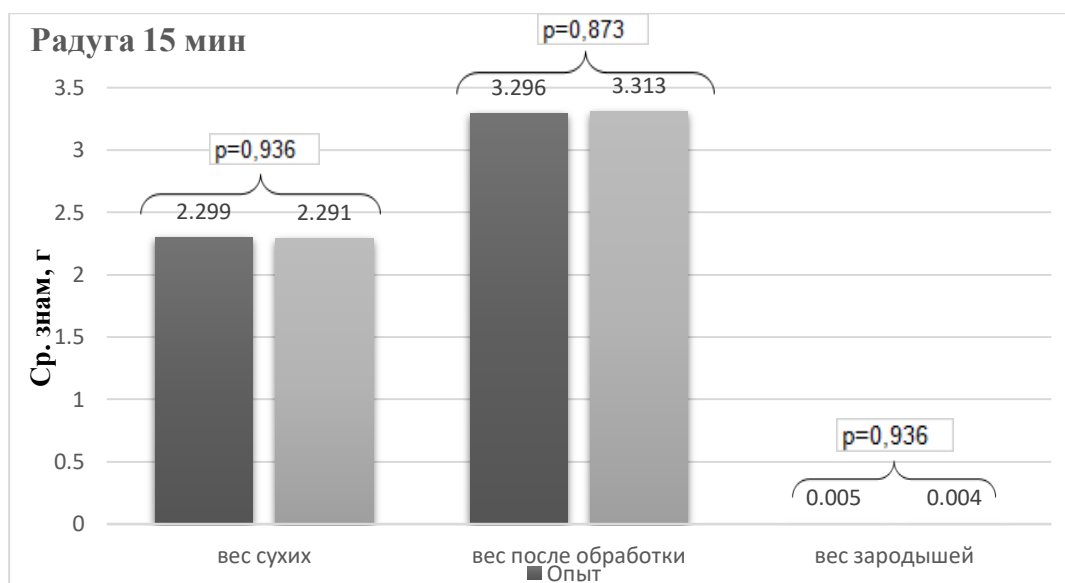


Рисунок 13 – Вес зерновок гибрида Радуга, время облучения 15 минут, облучение производилось до замачивания зерновок с частотами в диапазоне $150,1 \pm 0,75$ ГГц

Различия средних значений для зерновок гибрида Радуга оказались недостоверными для всех уровней значимости. Отмечены различия среднего значения веса опыта контроля гибрида Радуга (вес сухих – 0,35%; вес после обработки – 0,15%; вес зародыша – 25%).

Выводы

1) Для оценки динамики набухания зерновок кукурузы могут использоваться такие параметры, как линейные размеры зерновки и длина зародыша. Для проведения оценки по данным параметрам достаточно 20 измерений в каждой повторности. При использовании таких параметров, как длина щитка, масса 60 зерновок и масса 60 зародышей рекомендуется выполнять более 3 измерений.

2) Электромагнитные поля с частотами в диапазоне от 53,57-150 ГГц могут приводить к достоверным изменениям линейных размеров зерновки, длины щитка и зародыша, и 60 зародышей в опыте по сравнению с контролем. В основном, достоверно увеличивались линейные размеры и вес зародышей в

контроле.

3) Величина эффектов изменений характеристик зрелых зерновок может варьировать от 0,10% до 14,92% и зависит от частоты экспериментального воздействия и длительности.

4) Самыми эффективными оказались варианты электромагнитного воздействия в экспериментах с линией ГПЛ-1 с использованием генератора сигналов высоких частот «Г4-142» при воздействии в течение 5 минут спустя сутки после замачивания и генератора сигналов высоких частот «Г4-161» в течение 15 минут до замачивания.

