

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВСХОЖЕСТИ ПРИ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

С. П. Пронин, А. Г. Зрюмова, Н. Н. Мерченко

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова
г. Барнаул

Потенциал действия представляет собой изменение мембранного потенциала, возникающее при возбуждении клеток.

Для генерации потенциала действия достаточно непродолжительного неразрушающего раздражения.

Между внутренней и наружной поверхностями мембраны имеется разность потенциалов, обусловленная различным ионным составом внутриклеточной и внеклеточной сред. При раздражении клетки изменяется проницаемость клеточных мембран для ионов калия и натрия. За счет нарушения равновесия в распределении зарядов возникает пик мембранного потенциала, который в виде электрического импульса распространяется вдоль поверхности клеток.

Когда клетка находится в невозбужденном состоянии, ионы по разные стороны мембраны создают относительно стабильную разность потенциалов, называемую потен-

циалом покоя, которому на Рисунке 1 соответствует значение E_M на временном отрезке Δt_0 .

Рост потенциала E_M в фазе деполяризации, сопровождающийся перераспределением ионов на мембране, имеет три важных параметра: пик ($E_{M\max}$), время (Δt_3) фазы нарастания и диапазон нарастания ΔE .

После фазы нарастания клетка стремится вернуться в свое первоначальное состояние. Ионный баланс на поверхности мембраны начинает восстанавливаться, образуя фазу реполяризации.

Результаты экспериментальных исследований потенциала действия при температуре 220С для 50 зерен пшеницы с известной всхожестью 87% и 97% отражены на рисунке 1.

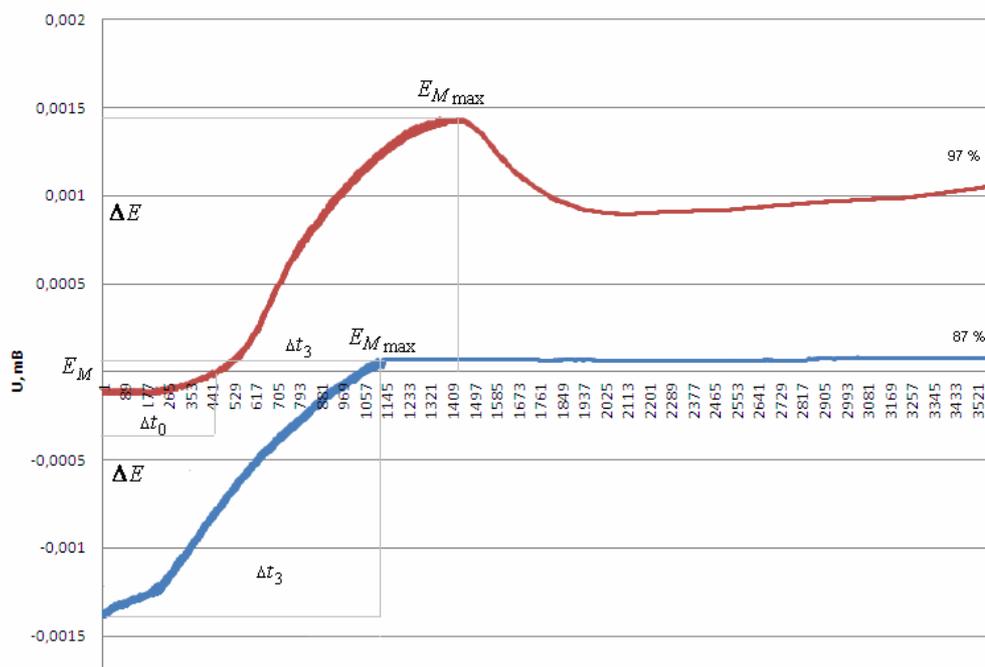


Рисунок 1 – Изменение потенциала действия семян пшеницы

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВСХОЖЕСТИ ПРИ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Использование скользящего среднего при статистической оценке полученных данных позволило избежать лишних шумов, применяя сглаживание результатов измерений, накопленных за данный период времени. Скользящее среднее определяется следующим образом: в пределах диапазона измерений формируется «скользящее окно», которое перемещается дискретно через каждые 900 отсчетов. В каждом положении «скользящего окна» определяется среднее значение. Такое количество измерений выбрано исходя из задачи уменьшения вычислительных затрат.

Вывод

На экспериментальных графиках выделяются две характерные фазы изменения потенциала действия: фаза деполяризации и неяркая фаза реполяризации.

Фазой деполяризации считается время, за которое потенциал действия достигает максимального значения, после чего начинается уменьшение значения потенциала действия (реполяризация). У зерен с всхожестью 97% фазы деполяризации и реполяризации ярко выражены и имеют классический вид. Длительность фазы деполяризации составляет 4,7 секунды. У зерен пшеницы с всхожестью 87% фаза деполяризации не носит явного характера, но при этом через 4 секунды наблюдается максимальное значение потенциала действия. Данные семена считаются некондиционными, в исследуемых партиях присутствуют зерна, у которых нарушен или отсутствует механизм саморегуляции мембранного ионного баланса.

Исходя из полученных данных одним из отличительных признаков потенциала действия, характеризующим всхожесть зерна пшеницы, является наличие явной или неярко выраженной фазы деполяризации.

Начальное измеренное значение потенциала действия у зерен с высокой всхожестью не ниже -5 мВ. В данном случае, у зерен пшеницы с всхожестью 97% – -1 мВ, с всхожестью 87% начальное измеренное значение потенциала действия равно -14 мВ.

Максимальное значение потенциала действия, полученное за время измерения, для зерен пшеницы с высокой всхожестью составляет 14 мВ. Зерна пшеницы с низкой всхожестью имели максимальное значение потенциала действия равное 1 мВ.

Величина ΔE между начальным и максимальными значениями потенциала действия у зерен пшеницы с высоким значением всхожести равна 13 мВ, у зерен с низкой всхожестью 14 мВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калимулин, А.Н. Влияние физических методов на посевные и урожайные свойства семян яровых зерновых культур / А.Н. Калимулин, Н.А. Неясов, С.В. Лазарев // Сб. науч. трудов к 75-летию Самарской СХИ., 1994. - 4 1. - 67-69 с.
2. Матлаев А.Г., Пронин С.П. Зависимость изменения потенциала действия зерна пшеницы от всхожести // Ползуновский Альманах. – 2009, - №2. – с.138 –139.
3. Оприотов В.А., Пятагин С.С. Биоэлектрогенез у высших растений. – М.: Наука, 1991. – 215с.