

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ ВАРИАБЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

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

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

В статье приведены экспериментальные результаты изменения переменного потенциала зерен пшеницы от их всхожести. В процессе экспериментов задавали различную начальную температуру в термокамере экспериментальной установки, в которой осуществляется замачивание зерен пшеницы. Результаты исследования показали, что значение переменного потенциала у всех зерен увеличивается с ростом температуры по-разному, поэтому изменение температуры может выступать в качестве одного из отличительных признаков всхожести семян пшеницы.

Ключевые слова: экспериментальные исследования, переменный потенциал, всхожесть зерна, температура

Разработанный метод контроля качества семян пшеницы позволяет быстро и точно определять всхожесть зерен по их переменному потенциалу [2].

Основными параметрами, характеризующими всхожесть семян пшеницы, являются начальное и максимальное значение переменного потенциала.

В данном случае, у зерен пшеницы со всхожестью 87% начальное значение вари-

абельного потенциала -28 мВ, со всхожестью 96% - -149 мВ. Максимальное значение переменного потенциала, полученное за время измерения, для зерен пшеницы с высокой всхожестью составляет 14 мВ. Зерна пшеницы с низкой всхожестью имели максимальное значение потенциала равное 1 мВ. Недостаток данного метода – воздействие температуры на результаты эксперимента.

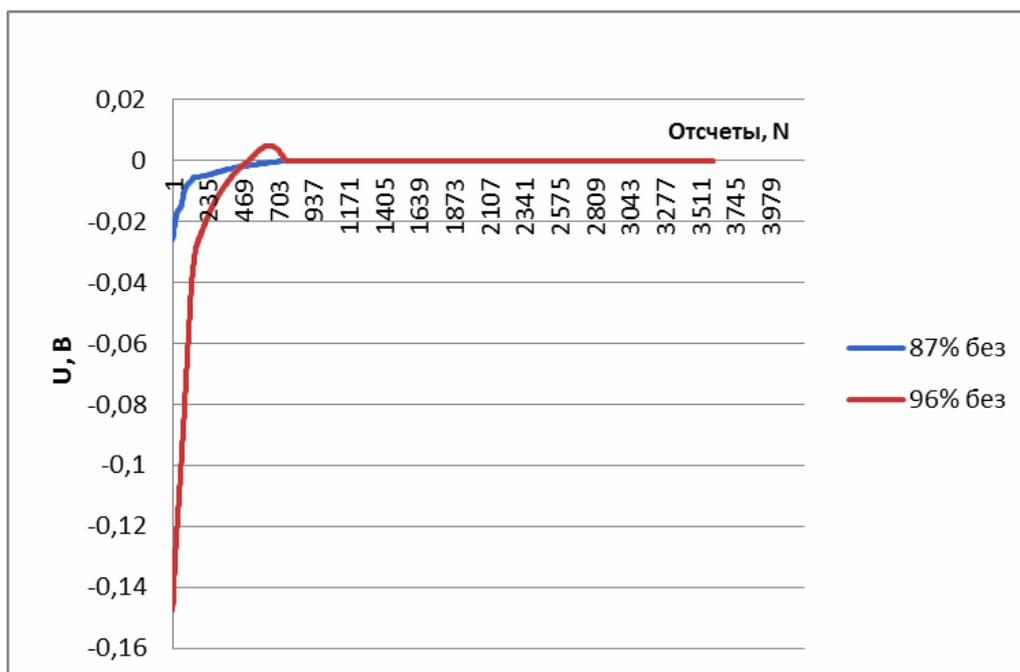


Рисунок 1 – Изменение переменного потенциала

Результаты исследования показали, что начальное значение переменного потенциала увеличивается с ростом температуры. Максимальное начальное значение зарегистрировано при температуре +25 °С, минимальное – при температуре +20 °С. То есть, с повышением температуры начальное переменного значения потенциала увеличивается.

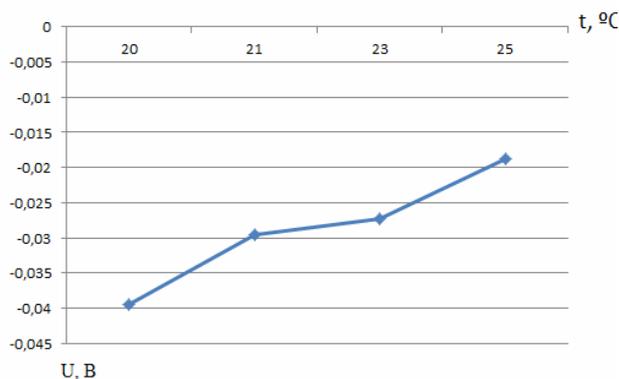


Рисунок 2 – Зависимость изменения начального значения переменного потенциала от начальной температуры в термокамере экспериментальной установки

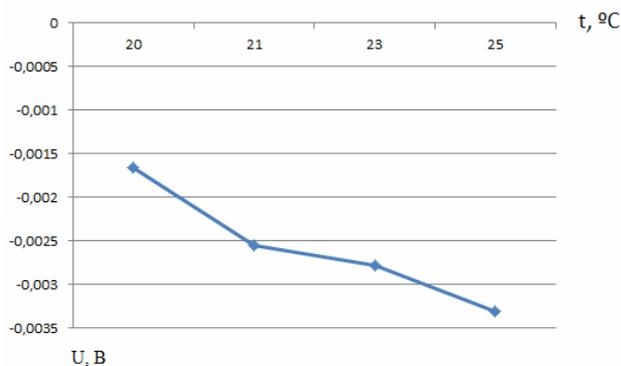


Рисунок 3 – Зависимость изменения максимального значения переменного потенциала от начальной температуры в термокамере экспериментальной установки

Максимальное значение переменного потенциала изменяется в пределах от 1 до 3 мВ.

Таким образом, можно сделать вывод, что воздействие температуры на результаты экспериментов довольно значительное.

Для устранения данного недостатка разработана специальная экспериментальная установка для анализа всхожести семян пшеницы, которая позволяет стабилизировать температуру в процессе эксперимента. Установка представляет собой герметичную термокамеру, позволяющую задавать нужную температуру для проведения эксперимента, а также измерительный блок.

В основе работы экспериментальной установки лежит метод контроля всхожести семян пшеницы по изменению переменного потенциала зерна пшеницы. Переменный потенциал представляет собой изменение мембранного потенциала, возникающее при разрушении клеток.

Разработанный метод определения всхожести семян пшеницы включает в себя три этапа: подготовка семян пшеницы к проведению исследований, измерение переменного потенциала, обработка полученных данных.

Подготовка семян пшеницы к проведению исследований представляет собой их замачивание в дистиллированной воде. Для этого зерна размещаются на поролоновой матрице, расстояние между зернами должно составлять не менее 15 мм. Матрица помещается в специальные формы. В течение 12 часов семена зерен пшеницы находятся в 100% влажности. Термокамера экспериментальной установки выполнена абсолютно герметичной.

Для генерации мембранного потенциала достаточно непродолжительного раздражения, которое осуществляется с помощью специального электрода – иглы [4].

При раздражении клетки изменяется проницаемость клеточной мембраны. За счет нарушения равновесия в распределении зарядов возникает пик мембранного потенциала, который является одним из основных признаков всхожести семян пшеницы [1].

В процессе проращивания семян пшеницы установлено, что изменение температуры в течение 12 часов может выступать в качестве одного из отличительных признаков всхожести семян пшеницы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ ВАРИАБЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

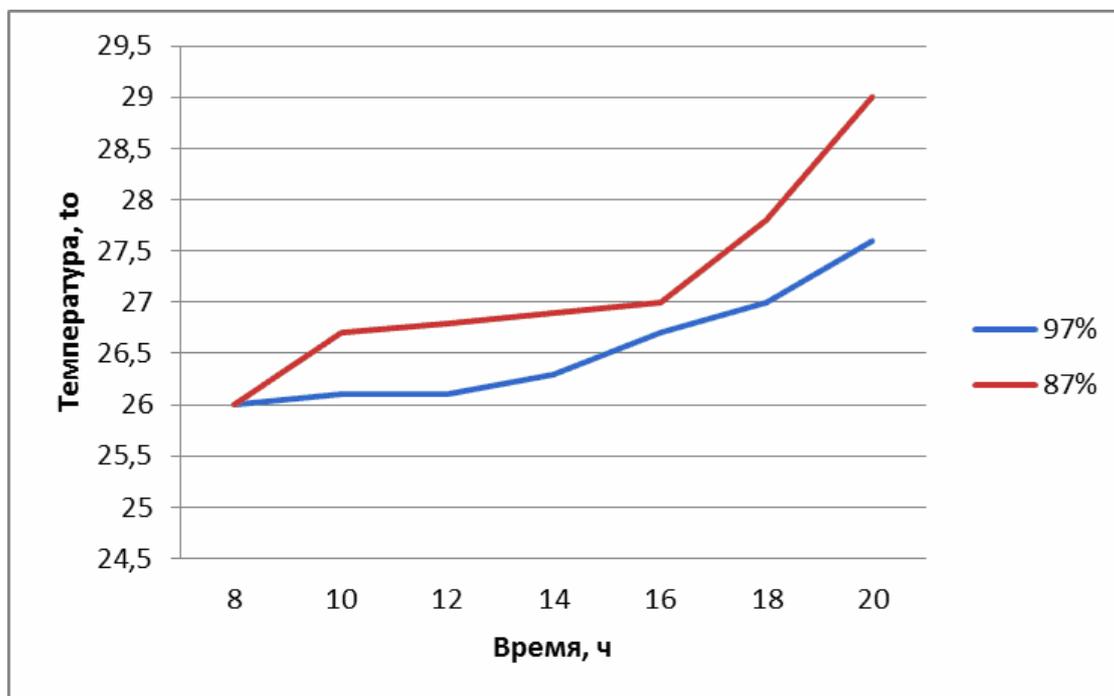


Рисунок 4 – Изменение температуры в процессе эксперимента

Выводы.

По сравнению с результатами исследования без стабилизации начальной температуры можно отметить следующее:

На графиках наблюдаются характерные изменения переменного потенциала для семян со всхожестью 87% и 97%.

При заданной начальной температуре 22⁰С начальное значение переменного потенциала у зерен с низкой всхожестью 87% достигает -28 мВ. Для зерен пшеницы с всхожестью 96% начальное значение переменного потенциала равно -149 мВ.

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

При заданной начальной температуре 22⁰С наблюдается изменение температуры в камере при проращивании семян пшеницы (см. рис. 4).

Исследование зависимости изменения переменного потенциала от начальной температуры показало, что с увеличением температуры происходит уменьшение динамического диапазона изменения переменного потенциала, что приводит к уменьшению отношения сигнал/шум и, как следствие, к

возрастанию погрешности. Поэтому задание начальной температуры 20⁰С - 22⁰С является оптимальной с точки зрения отличительного признака всхожести зерна при повышении температуры в процессе проращивания зерен.

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 т. - 67-69 с.
2. Матлаев А.Г., Пронин С.П. Метод и средство контроля всхожести семян пшеницы // Естественные и технические науки, №3, 2009. С.308 – 311.
3. Пронин С.П., Зрюмова А.Г., Мерченко Н.Н. Исследование изменения потенциала действия семян пшеницы в зависимости от их всхожести при заданной температуре// Ползуновский Альманах. – 2011, - №1. – с.170 –172
4. Оприотов В.А., Пятагин С.С. Биоэлектrogenез у высших растений. – М.: Наука, 1991. – 215с.
5. ГОСТ 12038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Изд-во стандартов, 1986.

Мерченко Надежда Николаевна – аспирантка, тел.: (3852) 29-07-96, e-mail: nnm@mail.ru; **Пронин Сергей Петрович**, д.т.н. – профессор; **Зрюмова Анастасия Геннадьевна** – к.т.н., доцент.