

References

1. Batygina T.B. Khleboe zerno. Atlas. – L.: Nauka, 1987. – 103 s.
2. Smirnova T.A., Kostrova E.I. Mikrobiologiya zerna i produktov ego pererabotki. – M.: Agropromizdat, 1989. – 159 s.
3. Mel'nik B.E., Lebedev V.B., Vinnikov G.A. Tekhnologiya priemki, khraneniya i pererabotki zerna. – M.: Agropromizdat, 1990. – 367 s.
4. Rogozhin V.V., Rogozhin Yu.V. Osnovnye metody konservirovaniya produktov i biogennykh sistem // Elektronnyi zhurnal "Issledovano v Rossii". – 2009. – 040. – S. 421-430. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/040.pdf>.
5. Metody biokhimicheskogo issledovaniya rastenii / pod red. A.I. Ermakova. – L.: Agropromizdat, 1987. – 430 s.
6. Lakin G.F. Biometriya. – M.: Vyssh. shk., 1990. – 352 s.
7. Gordon A., Ford R. Sputnik khimika. – M.: Mir, 1976. – 541 s.
8. Predel'no dopustimye kontsentratsii vrednykh veshchestv v vozdukhke i vode. – L.: Khimiya, 1975. – 456 s.
9. Rogozhin V.V. Fiziologo-biokhimicheskie mekhanizmy formirovaniya gipobioticheskiikh sostoyanii vysshikh rastenii. – Avtoref. diss. ... dokt. biol. nauk. – Irkutsk: SIFIBR, 2000. – 59 s.
10. Rogozhina T.V., Rogozhin V.V. Rol' alkogol'degidrogenazy v mekhanizmax pokoya zernovok pshenitsy // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 3. – S. 32-36.



УДК 577.3: 51-76

О.В. Лукоянычева, С.П. Пронин
O.V. Lykoyanycheva, S.P. Pronin

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ
В ЗЁРНАХ ПШЕНИЦЫ С РАЗЛИЧНОЙ ВСХОЖЕСТЬЮ
И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ
ПО ПОСТРОЕНИЮ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ**

**STUDY OF ELECTRIC SIGNALS IN WHEAT SEEDS WITH DIFFERENT GERMINATION
ABILITY AND RECOMMENDATIONS ON EXPERT SYSTEM DEVELOPMENT**

Использование биопотенциалов в зёрнах пшеницы сократит время определения всхожести. Этапы исследования: 1 – предварительная подготовка зерна; 2 – снятие показателей биоэлектрических сигналов. Необходимо зафиксировать форму, уровни и время изменения сигналов с помощью стеклянного электрода. Нужно разработать рекомендации к экспертной системе для определения всхожести пшеницы. Экспериментальная установка разделена на 4 участка – I, II, III, IV. Было 2 серии экспериментов с зёрнами всхожестями 91 и 99%. Определён общий вид графика биоэлектрического потенциала. При оценке сигнала использовались следующие параметры: координаты точек A_1 , A_E , B_1 , B_E . Сравнительный анализ проводился в 2 вариантах: сравнение зёрна разной всхожести в пределах участка, сравнение зёрна из разных форм одинаковой всхожести. В форме I определены значения A и B для зёрна всхожести 99%. Предполагается, что это связано с расположением формы в установке. Для формы II определены координаты A и B для всхожестей 99 и 91%. В форме III анализ можно проводить только по координатам A, доверительные интервалы координат B пересекались. В форме IV для анализа можно использовать координаты A, координаты точки B невозможно определить для зёрна всхожести 99%. В форме IV для анализа можно использовать координату точек A и B. Сравнительный анализ зёрна одной всхожести в разных формах показывает: графики для зёрна с всхожестью 91% имеют различие в зависимости от расположения, для зёрна всхожестью 99% не имеют. Вид биоэлектрических сигналов аналогичен для обеих всхожестей. Определены параметры для экспертной системы: для формы I – значения A для всхожести 99% и вид графика для всхожести 91%; для формы II – значения A для обеих всхожестей; для формы III – значения A для обеих всхожестей; для формы IV – значения A и B для обеих всхожестей.

Ключевые слова: биоэлектрический потенциал, зёрна пшеницы, экспертная система, дистиллированная вода, экспериментальная установка, влажность воздуха, температура, доверительные интервалы, уровень значимости, электрическое напряжение.

The use of bioelectric potentials in wheat seeds may considerably reduce the time of germination ability definition. The research stages are as following: 1) seed preparation; 2) metering the bioelectric signals. The shape, levels and variation time of signals should be fixed by glass electrode. The recommendations on the expert system for wheat seeds germination ability determination should be developed. The experimental unit was divided into the following 4 parts: I, II, III, and IV. Two series of experiments were conducted with the germinating ability of 91% and 99%. The coordinates A_1 , A_E , B_1 , and B_E were used to evaluate the signal. The comparative analysis was conducted in 2 variants: the seeds of different germination were compared in the different units and compared in the limits of the same germination ability. It was possible to determine the points A and B in Unit I only for the seeds with 99% germination. It may be connected with the place of the Unit in the experimental unit. For the Unit II the points A and B were determined for the germination of 99% and 91%. In Unit II it was possible to use only the point A. In the Unit III only the point A may be used as it was impossible to determine B for the seeds with 99% germination. In the Unit IV the points A and B can be used for the analysis. The comparative analysis of seeds with the same germination in different units shows that the diagrams for the seeds with 91% germination are different depending on the unit, unlike the seeds with 99% germination. The type of bioelectric signals is the same for both germination ability.

ties. The parameters for the expert system for different units are determined: for the Unit I it is point A for 99% germination and the diagram for 91% germination; for Unit II it is point A for both germinating abilities; for Unit III - point A for both germinations; for Unit IV - points A and B for both germinating abilities.

Keywords: bioelectric potential, wheat seeds, expert system, distilled water, experimental unit, air humidity, temperature, confidence intervals, significance level, voltage.

Лукоянычева Ольга Викторовна, аспирант, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. Тел. 903-991-09-88. E-mail: lukoya@bk.ru.

Пронин Сергей Петрович, д.т.н., проф., зав. каф. ИТ, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. Тел. 913-085-96-65. E-mail: sppronin@mail.ru.

Lykoyanycheva Olga Viktorovna, Post-Graduate Student, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov. Ph.: 903-991-09-88. E-mail: lukoya@bk.ru.

Pronin Sergey Petrovich, Dr. Tech. Sci., Prof., Head, Chair of Information Technologies, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov. Ph.: 913-085-96-65. E-mail: sppronin@mail.ru.

Результат исследования электрических сигналов в зёрнах пшеницы может быть использован при определении их всхожести. Исследованию биоэлектрических потенциалов в зёрнах высших растений уделяется мало внимания, основные работы в этом направлении связаны с изучением побегов растений и влияния на них различных стимулирующих факторов [1, 2]. Однако экономический эффект от получения практических результатов по изучению всхожести зёрен может быть значительным, так как благодаря применению знания биопотенциалов зерна возможно значительное сокращение времени определения всхожести.

Исследование биоэлектрических сигналов проходит в два этапа. Первый этап – предварительная подготовка зерна. Зёрна помещаются в ячейки поролоновых форм, которые ставятся в лоток, и заливаются дистиллированной водой. Далее зёрна набухают в течение 12 ч при заданной температуре 21°C. Методика измерений приведена в [3, 4]. Кроме того, в данном эксперименте лотки помещались в полиэтиленовые пакеты, для того чтобы предотвратить выпаривание воды из поролона. Второй этап – снятие показателей биоэлектрических сигналов, которые получают с помощью платы сбора данных ЛА50-USB. Каждое зерно прокалывается электродом. В предложенных ранее методиках исследования проводились с помощью электрода со стальной иглой. Экспериментально установлена форма сигнала, тем не менее результаты эксперимента показали высокую дисперсию уровней, что характеризует низкую надёжность. В проведённой серии экспериментов использовался стеклянный электрод с серебряной нитью.

Цель работы – зафиксировать форму, уровни сигналов и время изменения сигналов, полученных с помощью стеклянного электрода и на основе проведённых исследований разработать рекомендации к построению экспертной системы для определения всхожести зёрен пшеницы.

Во время проведения серий экспериментов было отмечено, что в разных участках

экспериментальной установки наблюдаются разные температурные условия, что повлияло на показатели сигналов.

Для того чтобы оценить «поведение» зёрен в разных участках установки, она была разделена на четыре участка – I, II, III, IV (рис. 1). Соответственно, поролоновые формы имеют такие же номера – I, II, III, IV.

Было проведено две серии экспериментов с зёрнами с всхожестью 91% и зёрнами с всхожестью 99%. В каждую поролоновую форму закладывали по 30 зёрен.

Общий вид графика биоэлектрического сигнала представлен на рисунке 2. При оценке биоэлектрического сигнала использовали следующие параметры: координаты A_t и A_E ; координаты B_t и B_E .

Свыше 75% биоэлектрических сигналов, полученных в результате проведённых экспериментов, имеет вид, представленный на рисунке 2. Следовательно, можно предположить, что зафиксированный во время экспериментов процесс одинаков для всех выборок. В тексте статьи буква с индексом A_{E99} (A_{E91}) обозначает среднее значение биоэлектрического сигнала E зерна пшеницы с всхожестью 99% (91%) в точке A ; буква с индексом A_{t99} (A_{t91}) обозначает среднее значение времени начала биоэлектрического сигнала t зерна пшеницы; аналогично для точки B .

Сравнительный анализ проводили в двух вариантах.

В первом варианте сравнивали зёрна разной всхожести в пределах одного участка (в одной и той же поролоновой форме). Результаты приведены на рисунке 3.

Во втором варианте сравнивали зёрна из разных участков (разных поролоновых форм) в пределах одной всхожести. Результаты приведены на рисунке 4.

Анализ данных, полученных в поролоновой форме I. На рисунке 3 представлены графики средних значений напряжения у зёрен с всхожестью 99 и 91% в форме I. Для зёрен с всхожестью 91% не было получено ни одного графика, отвечающего общему виду (рис. 2).

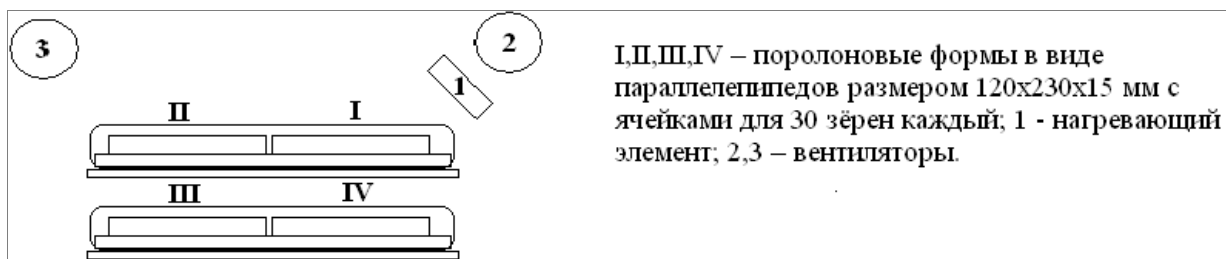


Рис. 1. Структурная схема экспериментальной установки

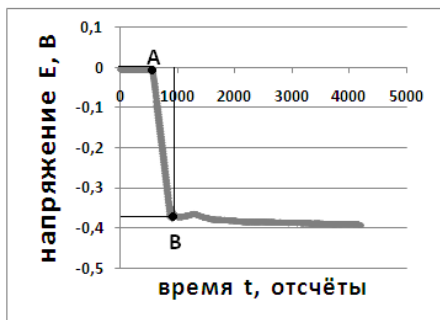


Рис. 2. Общий вид графика биоэлектрического сигнала. По оси t указано время в отсчётах (300 отсчётов – 1 с). По оси E – напряжение в вольтах. Переход от точки A к B соответствует моменту воздействия электрода на зёрно

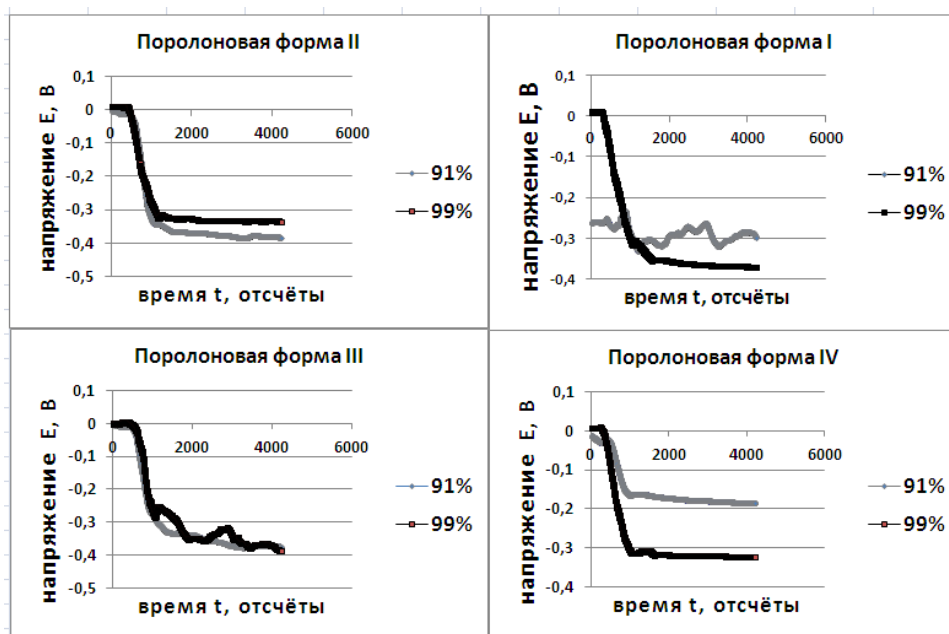


Рис. 3. Графики средних значений напряжения у зёрен с всхожестью 99 и 91% в поролоновых формах I, II, III, IV (вариант 1)

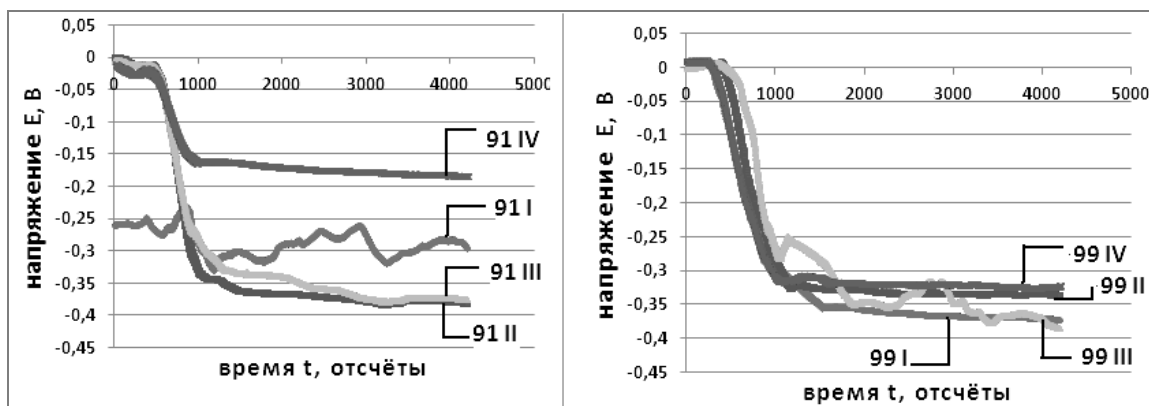


Рис. 4. Графики средних значений напряжения у зёрен с всхожестью 91 и 99% для различных поролоновых форм (вариант 2)

Тем не менее можно оценить биоэлектрические параметры зёрна с всхожестью 99%. Форма их биоэлектрических сигналов (график на рисунке 3) была одинаковая. Таким образом, есть возможность определить значения координат точки А.

Для зёрен с всхожестью 99% начало графиков всегда находится в положительной части оси Е. Экспериментально получено: $A_{E99} = 0,011B \pm 0,007$; $A_{I99} = 253 \pm 33$ отсчётов при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Как следует из схемы экспериментальной установки, поролоновая форма I расположена близко к нагревательному элементу и вентилятору (рис. 1). Вероятно, что в этой зоне создаются наиболее засушливые условия, которые и влияют на биоэлектрические показатели зёрен пшеницы с различной всхожестью. Таким образом, отсутствие определённой формы биоэлектрических сигналов или её наличие может служить признаком разной всхожести.

Анализ данных, полученных в поролоновой форме II. На рисунке 3 представлены графики средних значений напряжения у зёрен с всхожестью 99 и 91% в форме II.

Форма биоэлектрических сигналов для зёрен обеих всхожестей идентична. Для зёрен с всхожестью 99% начало сигнала расположено в положительной области, а для зёрен с всхожестью 91% – в отрицательной. Значения начальных сигналов различаются на 0,01 В. Экспериментально получены следующие параметры:

$$\begin{aligned} A_{E99} &= 0,009 \pm 0,006 \text{ В}; \\ A_{I99} &= 386 \pm 42 \text{ отсчётов}; \\ A_{E91} &= -0,009 \pm 0,010 \text{ В}; \\ A_{I91} &= 405 \pm 115 \text{ отсчётов}. \end{aligned}$$

Как показал анализ полученных результатов, при оценке графиков по точке А для формы II необходимо использовать показатель A_E , так как показатель A_I различается недостоверно. Анализ проводился по критерию пересечения доверительных интервалов при $\alpha = 0,05$.

Точка В для обеих всхожестей лежит в отрицательной области по оси Е. Экспериментально получено:

$$\begin{aligned} B_{E99} &= -0,325 \pm 0,025 \text{ В}; \\ B_{I99} &= 117 \pm 120 \text{ отсчётов}; \\ B_{E91} &= -0,342 \pm 0,028 \text{ В}; \\ B_{I91} &= 1128 \pm 293 \text{ отсчётов}. \end{aligned}$$

Как показал анализ полученных результатов, при оценке графиков по точке В для формы II оба показателя B_E и B_I различается недостоверно. Анализ проводился по критерию пересечения доверительных интервалов при $\alpha = 0,05$.

Из схемы экспериментальной установки видно, что поролоновая форма II расположена в отдалении от нагревательного элемента (рис. 1). Вероятно, что в этой зоне создают-

ся благоприятные условия по показателям температуры и влажности, которые и влияют на биоэлектрические показатели зёрен с различной всхожестью.

Анализ данных, полученных в поролоновой форме III. На рисунке 3 представлены графики изменения во времени среднего значения напряжения у зёрен пшеницы с всхожестью 99 и 91% в форме III.

Форма биоэлектрических сигналов у зёрен пшеницы с обеими всхожестями аналогична, однако, на графике у зёрен с всхожестью 99% видны большие «всплески» сигнала в хвостовой части.

Значения напряжения у зёрен с всхожестью 99% лежат в положительной области, а у зёрен с всхожестью 91% – в отрицательной области. Экспериментально получены следующие параметры сигналов:

$$\begin{aligned} A_{E99} &= 0,008 \pm 0,004 \text{ В}; \\ A_{I99} &= 311 \pm 53 \text{ отсчётов}; \\ A_{E91} &= -0,009 \pm 0,013 \text{ В}; \\ A_{I91} &= 411 \pm 106 \text{ отсчётов}. \end{aligned}$$

Как показал анализ полученных результатов, при оценке графиков по точке А для формы III необходимо использовать показатель A_E , так как показатели A_I различаются недостоверно. Анализ проводился по критерию пересечения доверительных интервалов при $\alpha = 0,05$.

На графике для зёрен пшеницы с всхожестью 99% невозможно определить точку В, поэтому сравнительный анализ по точке В не проводили.

Как следует из схемы экспериментальной установки, поролоновая форма III расположена дальше всех остальных форма от нагревательного элемента и дальше от вентиляторов, чем формы I и II (рис. 1). Вероятно, в этой форме создаются влажные и холодные условия содержания зёрен, которые влияют на биоэлектрические показатели.

Анализ данных, полученных в поролоновой форме IV. На рисунке 3 представлены графики изменения среднего значения напряжения у зёрен с всхожестью 99 и 91% в форме IV.

Форма биоэлектрических сигналов у зёрен обеих всхожестей аналогична. Начальные уровни сигнала различаются на 0,02 В (по оси Е). У зёрен с всхожестью 99% начальный уровень сигнала расположен в положительной области. У зёрен с всхожестью 91% начальный уровень сигнала – в отрицательной области.

Экспериментально получены следующие параметры для точки А:

$$\begin{aligned} A_{E99} &= 0,011 \pm 0,008 \text{ В}; \\ A_{I99} &= 217 \pm 109 \text{ отсчётов}; \\ A_{E91} &= -0,016 \pm 0,006 \text{ В}; \\ A_{I91} &= 359 \pm 126 \text{ отсчётов}. \end{aligned}$$

Как показал анализ полученных результатов, при оценке графиков по точке А для формы

IV необходимо использовать показатель A_E , так как показатель A_t различается недостоверно. Анализ проводился по пересечению доверительных интервалов при $\alpha = 0,05$.

Экспериментально получены следующие параметры для точки В:

$$V_{E99} = 0,314 \pm 0,014 \text{ В};$$

$$V_{t99} = 974 \pm 50 \text{ отсчётов};$$

$$V_{E91} = -0,164 \pm 0,015 \text{ В};$$

$$V_{t91} = 1023 \pm 90 \text{ отсчётов}.$$

Как показал анализ полученных результатов, при оценке графиков по точке В для формы IV необходимо использовать показатель V_E , так как показатель V_t отличается недостоверно. Анализ проводился по пересечению доверительных интервалов при $\alpha = 0,05$.

Как следует из схемы экспериментальной установки, поролоновая форма IV расположена дальше от вентиляторов, чем формы I и II, при этом ближе к нагревательному элементу, чем формы II и III (рис. 1). Вероятно, в этой форме создаются сухие и тёплые условия содержания зёрен, которые и влияют на биоэлектрические показатели.

Анализ зёрен с всхожестью 91% для разных поролоновых форм. На рисунке 4 представлены графики средних значений для сигналов зёрен с всхожестью 91% из разных поролоновых форм (формы I, II, III, IV). Римские цифры, указанные после всхожести, обозначают номер формы.

Как следует из графиков, если не учитывать поролоновую форму I, формы биоэлектрических сигналов аналогичны.

В таблице 1 приведены данные по всем зёрнам со всхожестью 91%.

Таблица 1

Всхожесть	Участок	A_t	A_E	V_t	V_E
91	II	405	-0,009	1128	-0,342
91	III	411	-0,009	1297	-0,324
91	IV	359	-0,016	974	-0,164

Из-за существенных различий в показателях для поролоновой формы I в таблице нет строки для этой формы.

Как следует из рисунка 7, сигналы имеют разные уровни. Вероятно, отличие и схожесть показателей обусловлены тем, в каком месте находятся поролоновые формы, так как в разных местах экспериментальной установки моделируются разные условия проращивания – сухие и тёплые, или влажные и холодные.

Анализ зёрен с всхожестью 99% для разных поролоновых форм. На рисунке 4 представлены графики средних значений для биоэлектрических сигналов зёрен с всхожестью 99%, расположенных в разных поролоновых формах.

В таблице 2 приведены данные по зёрнам со всхожестью 99%.

Значения напряжения для точки В не удалось установить в поролоновых формах I и III, поэтому эти ячейки таблицы пусты.

Таблица 2

Всхожесть	Участок	A_t	A_E	V_t	V_E
99	I	253	0,011		
99	II	386	0,009	1165	-0,325
99	III	311	0,008		
99	IV	217	0,011	1023	-0,314

Как следует из полученных биоэлектрических сигналов, точка А имеет во всех случаях практически одинаковое значение. Таким образом, форма и значение биоэлектрических сигналов для зёрен с всхожестью 99% остаются идентичными в независимости от условий эксперимента.

Выводы по результатам эксперимента

Проведены исследования изменения напряжения от времени у зёрен пшеницы с всхожестью 91 и 99%. Установлено, что форма биоэлектрических сигналов в подавляющем большинстве аналогична для обеих всхожестей. Эта форма имеет начальный горизонтальный участок с дальнейшим резким падением биоэлектрического сигнала и её выходом вновь в горизонтальный участок. Тем не менее параметры сигналов имеют отличия как для зёрен с разной всхожестью, так и отличия для зёрен, расположенных в разных участках экспериментальной установки.

В качестве параметров сигналов выбраны точки перегибов. У каждой точки выделено две отдельные характеристики A_E и A_t (V_E и V_t соответственно). Как показали проведённые эксперименты, более устойчивой характеристикой являются A_E и V_E , значения A_t и V_t во всех случаях были похожи и достаточно сильно зависят от оператора, проводящего эксперимент. На основе напряжений A_E и V_E можно дать рекомендации по построению экспертной системы для определения показателей всхожести зёрен пшеницы.

Если 30 зёрен, заложенные в поролоновую форму I, не дают усреднённого сигнала, аналогичного форме сигнала, приведённого на рисунке 2, то эти зёрна имеют всхожесть 91%. Если усреднённый сигнал аналогичен сигналу, приведённому на рисунке 2 и значение A_E лежит в пределах: $0,004 < A_{E99} < 0,018$, то зёрна имеют всхожесть 99%.

Если 30 зёрен, заложенные в поролоновую форму II, дают среднее значение напряжения $-0,019 < A_{E91} < 0,001$, то это зерно имеет всхожесть 91%, если же значение A попадает в промежуток $0,003 < A_{E99} < 0,015$, то зерно имеет всхожесть 99%.

Если 30 зёрен, заложенные в поролоновую форму III, дают среднее значение напряжения $-0,020 < A_{E91} < 0,002$, то это зерно

имеет всхожесть 91%, если же значение A попадает в промежуток $0,004 < A_{E99} < 0,012$, то зерно имеет всхожесть 99%.

Если 30 зёрен, заложенные в поролоновую форму IV, дают среднее значение напряжения $-0,023 < A_{E91} < -0,009$, $-0,180 < B_{E91} < -0,148$, то это зерно имеет всхожесть 91%, если же значения A и B попадают в промежутки $0,003 < A_{E99} < 0,019$; $-0,329 < B_{E99} < -0,299$, то зерно имеет всхожесть 99%.

Библиографический список

1. Воденеев В.А., Опритов В.А., Мысягин С.А., Пятыгин С.С. Дистанционные электрические сигналы у растений // Учебно-методические материалы по программе повышения квалификации «Хранение и обработка информации в биологических системах». – Н.Новгород: ННГУ, 2007. – 97 с.
2. Пятыгин С.С. Распространяющиеся электрические сигналы в растениях // Цитология. – 2008. – Т. 50. – С. 154-159.
3. Лукоянычева О.В., Пронин С.П. Программно-аппаратный комплекс для исследований всхожести семян пшеницы // Наука в центральной России. – Тамбов. – 2013. – № 2. – С. 30-35.
4. Шереметьев М.В., Зырянов А.А., Мерченко Н.Н. и др. Экспериментальная установка для исследования потенциала действия зе-

рен пшеницы // Ползуновский альманах. – Барнаул. – 2011. – № 1. – С. 177-178.

References

1. Vodeneev V.A., Opritov V.A., Myasyagin S.A., Pyatygin S.S. Distantcionnye elektricheskie signaly u rastenii. Uchebno-metodicheskie materialy po programme povysheniya kvalifikatsii «Khranenie i obrabotka informatsii v biologicheskikh sistemakh». – N. Novgorod: NNGU, 2007. – 97 s.
2. Pyatygin S.S. Rasprostranyayushchiesya elektricheskie signaly v rasteniyakh // Tsitologiya. – 2008. – Tom 50. – S. 154-159.
3. Lukoyanycheva O.V., Pronin S.P. Programmno-apparatnyi kompleks dlya issledovaniy vskhozhesti semyan pshenitsy // Nauka v tsentral'noi Rossii. – Tambov, 2013. – № 2. – S. 30-35.
4. Sheremet'ev M.V., Zyryanov A.A., Merchenko N.N. i dr. Eksperimental'naya ustanovka dlya issledovaniya potentsiala deistviya zeren pshenitsy // Polzunovskii al'manakh. – 2011. – № 1. – S. 177-178.



УДК 636.22/28.082.42(571.15)

А.П. Косарев, С.И. Снигирев, Т.В. Громова
A.P. Kosarev, S.I. Snigirev, T.V. Gromova

СОСТАВ И СЫРОПРИГОДНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ КУЛУНДИНСКОГО ТИПА КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ

COMPOSITION AND CHEESE-MAKING PROPERTIES OF MILK OF THE COWS OF THE KULUNDINSKIY TYPE OF RED STEPPE BREED

Сыродельная отрасль агропромышленного комплекса Алтайского края испытывает дефицит качественного молочного сырья, отвечающего современным требованиям переработки и международных стандартов, в первую очередь, по содержанию молочного белка, в том числе казеина. Улучшение основных показателей продуктивности крупного

рогатого скота зависит от уровня организации селекционной работы, направленной на повышение генетического потенциала продуктивности представителей современных пород и внутривидовых групп, разводимых в конкретных условиях содержания и кормления. В связи с этим целью данных исследований явилось изучение состава и сыропри-