

**Заключение**

Таким образом, более эффективными при производстве говядины по технологии мясного скотоводства оказались помесные телята с кровностью 75% по герефордской породе и использование в качестве матерей полукровных по симментальской и герефордской породе коров, обладающих гетерозисом.

**Библиографический список**

1. Бельков Г.И., Джуламанов К. Полнее использовать генетический потенциал мясных пород // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – № 5. – С. 20–22.
2. Калашников В.В., Амерханов Х.А., Левахин В.И. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 1. – С. 2–5.

3. Косилов В.И., Нуржанов С.Д. Продуктивность симментальских помесей // Тезисы докладов XII научной конференции. – Оренбург, 1993. – С. 176.

**References**

1. Bel'kov G.I., Dzhuslamanov G.I. Polnee ispol'zovat' geneticheskii potentsial myasnykh porod // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 1990. – № 5. – S. 20–22.
2. Kalashnikov V.V., Amerkhanov Kh.A., Levakhin V.I. Myasnoe skotovodstvo: sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2010. – № 1. – S. 2–5.
3. Kosilov V.I., Nurzhanov S.D. Produktivnost' simmental'skikh pomesei // Tezisy dokladov XII nauchnoi konferentsii. – Orenburg, 1993. – S. 176.



УДК 631.563.5

**И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев**  
I.M. Osadchenko, I.F. Gorlov, D.V. Nikolayev

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ ПУТЕМ СТИМУЛЯЦИИ ЗАМАЧИВАНИЯ И ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ

### GREEN FORAGE PRODUCTION TECHNOLOGY BY STIMULATION OF SOAKING AND GERMINATION OF WHEAT SEEDS USING ELECTRO-ACTIVATED SOLUTIONS

Цель работы – выявление технологии и способа, позволяющих упростить процесс проращивания семян, повысить эффективность и диапазон качества корма и параметров электроактивации. Установлено, что процесс электрообработки необходимо проводить на установке типа СТЭЛ 10Н-120-01 с параметрами: сила тока – 2,0-2,3 А, напряжением – 44-45 В, скорость протока католита – 17-18 л/ч, анолита – 16-17 л/ч при комнатной температуре. Исходный раствор католита сульфата аммония с концентрацией 4-6 г/л для замачивания семян имел показатели качества – рН 9-10, окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) -800 ...-900 мВ относительно хлорсеребряного электрода сравнения (ХСЭ), а в контроле вода. Продолжительность замачивания 3-5 ч, проращивание семян яровой пшеницы в первые два дня без освещения, остальные 8 дней – освещение дневное естественное + люминесцентными лампами (экспозиция 9-10 ч). Кормовые качества проростков при натуральной влажности 60%: содержание, масс%: сырой протеин – 7,72, сырой жир – 1,08, сырая клетчатка – 3,36, сырая зола – 1,93, кальций – 0,1, фосфор – 0,4 (каротин – 50 мг/кг). В проростках найдено больше, чем в семенах, витамина Е в 1,5 раза, витамина С в 2 раза, витаминов группы В – в 1,5 раза. В предложенном способе длина проростков больше, чем в аналоге (24,2% против 14,3%). Действие католита обусловлено его активными частицами, которыми могут быть различные ионы (ОН<sup>-</sup>), ион-радикалы, растворенный водород в атомарном и молекулярном виде, способствующие повышению проницаемости мембран клеток. При этом выявлены технологии электрообработки водного раствора сульфата аммония, замачивания и проращивания семян яровой пшеницы. Указанные технологии позволяют упростить процессы замачивания и проращивания семян повысить эффективность и диапазон качества зеленого корма, предположить параметры электроактивации.

**Ключевые слова:** замачивание, проращивание семян, пшеница, электроактивация, растворы, зеленый корм.

The research goal is to find the technology and method enabling to simplify seeds germination, to increase the efficiency and quality of forage and electro-activation parameters. It is revealed that electrical treatment should be performed by means of STEL 10N-120-01 device with the following parameters: amperage 2.0-2.3 A, voltage 44-45 V, catholyte flow rate 17-18 L h, anolyte flow rate 16-17 L h at room temperature. The initial catholyte solution of ammonium sulfate with the concentration of 4-6 g/L for seed soaking had the following quality indices: pH 9-10, redox potential (ORP) minus 800 to minus 900 mV in reference to silver-chloride electrode, and water as control. Soaking duration was 3-5 hours, and the germination of spring wheat seeds occurred without illumination for the first 2 days, and with daylight natural illumination with fluorescent lamps (9-10 hours exposition) for the remaining 8 days. The following nutritional qualities of the sprouts at natural 60% moisture content were revealed (weight content percentage): crude protein 7.72, crude fat 1.08, crude fiber 3.36, crude ash 1.93, calcium 0.1, and phosphorus 0.4 (carotene 50 mg/kg). It was found that the sprouts' vitamin E content was 1.5 times higher than that of the seeds, vitamin C – 2 times, and vitamin B – 1.5 times higher. The length of the sprouts is larger than that of the control (24.2% as opposed to 14.3%). The effect of catholyte is due to its active particles (various ions (OH<sup>-</sup>), radical ions, dissolved hydrogen in atomic or molecular form) which promote the increase of cell membranes' transmittance.

**Keywords:** soaking, germination of seeds, wheat, electro-activation, solutions, green forage.

**Осадченко Иван Михайлович**, д.х.н., вед. н.с., Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН, г. Волгоград. Тел. (8442) 32-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Горлов Иван Федорович**, д.с.-х.н., академик РАСХН, директор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН, г. Волгоград. Тел: (8442) 32-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Николаев Дмитрий Владимирович**, к.с.-х.н., с.н.с., Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН, г. Волгоград. Тел: (8442) 32-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Osadchenko Ivan Mikhaylovich**, Dr. Chem. Sci., Leading Staff Scientist, Povolzhskiy (Volga) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing of Rus. Acad. of Agr. Sci., Volgograd. Ph.: (8442) 32-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Gorlov Ivan Fedorovich**, Dr. Agr. Sci., Member of Russian Acad. of Agr. Sci., Director, Povolzhskiy (Volga) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing of Rus. Acad. of Agr. Sci., Volgograd. Ph.: (8442) 32-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Nikolayev Dmitriy Vladimirovich**, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Povolzhskiy (Volga) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing of Rus. Acad. of Agr. Sci., Volgograd. Ph.: (8442) 32-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

### Введение

Интенсификация животноводства тесно связана с проблемой обеспечения сельскохозяйственных животных и птицы полноценными кормами.

Выращивание и откорм молодняка животных с высокой продуктивностью могут быть обеспечены при использовании рационов, сбалансированных по питательным веществам, макро- и микроэлементам, витаминам и другим биологически активным компонентам. Важнейшим вопросом является обеспечение их кормовыми добавками, улучшающими усвояемость, обогащенными витаминами и другими полезными компонентами, в том числе внесением в рацион зеленых кормовых добавок, полученных гидропонным методом [1].

Известны различные технологии и способы получения зеленых кормов, включающие замачивание семян, проращивание и последующую выгонку проростков [2]. Замачивание семян осуществляли в течение одних суток, после чего их расстилали на ровной поверхности. Полив и облучение растений производили по заданному режиму. Проростки использовали для подкормки сельскохозяйственных животных и птицы. Однако способ отличался низкой производительностью.

В последние годы получили развитие технологии и устройства для электроактивации воды и водных растворов неорганических солей, особенно растворов поваренной соли и использования их фракций (католита и анолита) для замачивания и проращивания семян сельскохозяйственных культур, в том числе для приготовления зеленых кормов и повышения урожайности [3-6].

Представлен процесс выращивания зеленых кормов, включающий предварительное замачивание ячменя электроактивированной водой-католитом с pH 8-10, окислительно-восстановительным потенциалом -500...-800 мВ в разбавленной среде при давлении 650-680 мм рт.ст. в течение 5-9 мин. с перемешиванием в специальном барабане с частотой вращения 10 об/мин. (контроль – замачивали в воде) [7]. Получены следующие результаты: всхо-

жесть – на 7-й день; опыт – 96%; контроль – 94%.

Длина проростков (надземной части растений) в опытном варианте была больше, чем в контроле, в среднем на 8,0-14,3%. Других показателей по качеству не приведено.

Недостатки процесса: относительная сложность технологии ввиду использования вакуума и барабана с перемешиванием, низкая эффективность проращивания, ограниченный диапазон показателей качества целевого продукта, отсутствие параметров электроактивации.

**Цель** – выявление технологии и способа, позволяющих упростить процесс проращивания семян, повысить эффективность и диапазон качества корма и параметров электроактивации.

### Объекты и методы исследований

Для расширения видов сырья использовали семена яровой пшеницы, являющейся одним из основных видов фуражного зерна.

В качестве жидкости для замачивания нами выбран католит разбавленного водного раствора сульфата аммония, обладающего антиоксидантными свойствами и позволяющего обогатить получаемый зеленый корм азотистыми веществами. Ранее нами изучен процесс консервирования зеленых кормов с использованием в качестве консерванта анолита водного раствора, содержащего глицинат натрия с концентрацией 8-10 г/л [8]. В настоящее время электроактивацию также проводили на установке типа «СТЭЛ» (изготовитель НПО «Экран» г. Москва), включающей вертикальный диафрагменный электролизер – активатор с катодом из титана и анодом типа ОРТА. Площадь поверхности электродов составляла 50 и 80 см<sup>2</sup>. Процесс проводили в проточном режиме. Оценку качества зеленого корма проводили в соответствии с «Инструкцией для лабораторий Госагрохимслужбы по анализу кормов», утвержденной Главным Управлением Химизации МСХ 25.11.1977 г.

Все полученные материалы обработаны методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1970), а также на ПК с использованием пакета программ Microsoft Office.

### Результаты и их обсуждение

Метод электрообработки отличается относительной простотой, низкими затратами на химреактивы, экологической безопасностью и удобством обслуживания.

После предварительных опытов было установлено, что процесс электрообработки необходимо проводить на установке типа СТЭЛ 10Н-120-01 с параметрами: сила тока – 2,0-2,3 А, напряжение – 44-45 В, скорости протока католита – 17-18 л/ч, анолита – 16-17 л/ч при комнатной температуре. Католит сульфата аммония с концентрацией 4-6 г/л для замачивания семян имел показатели качества – рН 9-10, окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) -800...-900 мВ относительно хлорсеребряного электрода сравнения (ХСЭ) (в контроле вода). Продолжительность замачивания 3-5 ч, проращивание семян яровой пшеницы – в первые два дня без освещения, остальные 8 дней – освещение дневное естественное + люминесцентными лампами (экспозиция 9-10 ч).

Опыты по замачиванию и проращиванию семян пшеницы проводили в трехкратной повторности (приводим усредненные показатели). Изменение условий замачивания и проращивания снижает эффективность процесса.

После проращивания проростки (верхняя часть зерна) срезали, измеряли высоту и массу, оценивали их качество как зеленого корма.

#### Пример 1.

Описание электрообработки водного раствора сульфата аммония в типовом опыте.

На установке типа СТЭЛ 10Н-120-01 проводили электроактивацию раствора сульфата аммония с концентрацией 5 г/л при силе тока 2,2 А, напряжении 44 В с протоком католита 18 л/ч, анолита 16 л/ч с получением католита рН 9,26, ОВП – 847 мВ и анолита с рН 2,10 и ОВП + 210 мВ.

Исходный раствор сульфата аммония имел рН 5,52, ОВП + 217 мВ.

#### Пример 2.

В емкости проводили замачивание навески семян пшеницы в течение 4 ч при комнатной температуре в католите и в воде (в контроле).

Семена пшеницы соответствовали по качеству требованиям стандарта (ГОСТ Р 52554-2006): рассчитанное количество семян (опытные и контрольный варианты) переносили в чашки Петри и проращивали с увлажнением первые два дня без освещения, следующие 8 дней – с освещением естественным светом и светом люминесцентных ламп с экспозицией

10 ч в сутки, периодически увлажняли семена. Через 7 дней определяли всхожесть, через 10 дней проростки срезали, определили их высоту, массу и качество как кормовой добавки.

Результаты опытов: всхожесть в опытном варианте 97%, в контроле – 90%, показатели качества проростков:

масса, г	длина, мм	прирост, масс%	прирост длины, %
опытный вариант			
25,91±1,12	205±9,21	125	24,2
контрольный вариант			
12,81±1,23	165±8,78	-	-

В опытном варианте масса проростков была больше в сравнении с контрольным на 13,1 г, т.е. более, чем в 2 раза ( $P>0,999$ ), а по длине проростков – на 40 мм, или 24,24% ( $P>0,99$ ).

Из 100 г зерна пшеницы получено 230 г проростков, поглощено 110 г. воды Кормовые качества проростков при натуральной влажности 60%:

содержание, масс%: сырой протеин – 7,72, сырой жир – 1,08, сырая клетчатка – 3,36, сырая зола – 1,93, кальций – 0,1, фосфор – 0,4 (каротин 50 мг/кг).

В проростках найдено больше, чем в семенах, витамина Е в 1,5 раза, витамина С – в 2 раза, витаминов группы В – в 1,5 раза.

В предложенном способе длина проростков больше, чем в аналоге (24,2% против 14,3%).

Относительно механизма действия католита мы можем в соответствии с литературными источниками предположить, что его активными частицами могут быть различные ионы (ОН<sup>-</sup>), ион-радикалы, растворенный водород в атомарном и молекулярном виде, которые способствуют повышению проницаемости мембран клеток.

### Выводы

Выявлены технологии электрообработки водного раствора сульфата аммония, замачивания и проращивания семян яровой пшеницы. Указанные технологии позволяют упростить процессы замачивания и проращивания семян, повысить эффективность и диапазон качества зеленого корма, предложить параметры электроактивации.

### Библиографический список

1. Рекомендации по рациональному использованию углеводов (сахаров), минеральных веществ и витаминов. – Казань, 2012. – С. 22-23. (Гидропонный метод выращивания зеленых кормов).
2. Базаров Б.И., Широков Ю.А. Агрозоо-энергетика // М.: Агропромиздат, 1987.

3. Патент РФ № 2221753, 2002, С02F1/46. Способ электрохимического активирования жидкости и устройство для его осуществления / И.Ф. Горлов, А.З. Митрофанов, С.В. Шинкарева. № 2002131366/15; заяв. 21.11.2002; опубл. 20.01.2004.

4. Патент РФ № 2263432, 2004, А01С1/00. Способ предпосевной обработки семян зерновых культур / О.В. Харченко, И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, В.Н. Чурзин. № 2004116125/12; заяв. 26.05.2004; опубл. 10.11.2005.

5. Патент РФ № 2263433, 2004, А01С1/00. Способ предпосевной обработки семян бобовых культур / О.В. Харченко, И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, В.Н. Чурзин. № 2004120710/12; заяв. 06.07.2004; опубл. 10.11.2005.

6. Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Харченко О.В., Чурзин В.Н. Использование электрохимически активированной воды при возделывании ярового ячменя // Кормопроизводство. – 2007. – № 8. – С. 26-28.

7. Фролов Д.В., Дерябина Т.Д., Павлов Л.Н. Эффективность влияния электрохимически активированного раствора при предпосевной вакуумной стимуляции семян при выращивании корма гидропонным способом // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 4. – № 32-1. – С. 73.

8. Осадченко И.М., Сивков А.И., Николаев Д.В., Ранделин Д.А. Технология консервирования зеленых кормов с использованием нового консерванта // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. – № 10 (96). – С. 90-92.

#### References

1. Rekomendatsii po ratsional'nomu ispol'zovaniyu uglevodov (saxharov), mineral'nykh

veshchestv i vitaminov. (Gidroponnyi metod vyrashchivaniya zelenykh kormov). – Kazan', 2012 – S. 22-23.

2. Bazarov B.I., Shirokov Yu.A. Agrozooenergetika. – М.: Agropromizdat, 1987.

3. Gorlov I.F. Patent RF № 2221753, 2002, С02F1/46. Sposob elektrokhimicheskogo aktivirovaniya zhidkosti i ustroystvo dlya ego osushchestvleniya / I.F. Gorlov, A.Z. Mitrofanov, S.V. Shinkareva: № 2002131366/15, заяв. 21.11.2002, opubl. 20.01.2004.

4. Kharchenko O.V. Patent RF № 2263432, 2004, А01S1/00. Sposob predposevnoi obrabotki semyan zernovykh kul'tur / O.V. Kharchenko, I.F. Gorlov, I.M. Osadchenko, V.N. Churzin: № 2004116125/12, заяв. 26.05.2004, opubl. 10.11.2005.

5. Kharchenko O.V. Patent RF № 2263433, 2004, А01С1/00. Sposob predposevnoi obrabotki semyan bobovykh kul'tur / O.V. Kharchenko, I.F. Gorlov, I.M. Osadchenko, V.N. Churzin: № 2004120710/12, заяв. 06.07.2004, opubl. 10.11.2005.

6. Osadchenko I.M., Gorlov I.F., Kharchenko O.V., Churzin V.N. Ispol'zovanie elektrokhimicheskii aktivirovannoi vody pri vzdelyvanii yarovogo yachmenya // Kormoproizvodstvo. – 2007. – № 8. – С. 26-28.

7. Frolov D.V., Deryabina T.D., Pavlov L.N. Effektivnost' vliyaniya elektrokhimicheskii aktivirovannogo rastvora pri predposevnoi vakuumnoi stimulyatsii semyan pri vyrashchivanii korma gidroponnym sposobom // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – Т. 4. – № 32-1. – С. 73.

8. Osadchenko I.M., Sivkov A.I., Nikolaev D.V., Randelin D.A. Tekhnologiya konservirovaniya zelenykh kormov s ispol'zovaniem novogo konservanta // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 10 (96). – С. 90-92.



УДК 636.597.087:636.087.22/.23

**В.Н. Хаустов, Е.В. Пилюкшина**  
V.N. Khaustov, Ye.V. Pilyukshina

## ПРИМЕНЕНИЕ СУХОГО ЖОМА СВЕКЛОВИЧНОГО В КОРМЛЕНИИ УТЯТ-БРОЙЛЕРОВ

### USE OF DRIED BEET CHIPS IN BROILER-DUCKLING NUTRITION

Опыт проводили в условиях ООО «Компания Чикен-Дак» в период с ноября 2012 г. по январь 2013 г. Исходным материалом служили утята-бройлеры кросса STAR-53 с суточного до 49-дневного возраста. Цель эксперимента – установить влияние сухого жома свекловичного на продуктивность утят на откорме и выбрать оптимальное количество жома в составе комбикорма. Для достижения поставленной цели были сформированы 4 подопытных группы по 200 гол. в каждой. Первая

группа служила контролем и получала основной рацион (ОР), состоящий из полнорационного комбикорма. Утятам 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в состав рациона включали свекловичный жом сухой в количестве 1, 3 и 5% соответственно. При проведении исследований учитывали сохранность, затраты корма, живую массу, рассчитывали среднесуточный прирост, убойный выход и экономическую эффективность. Исследованиями установлено, что включение в рацион утят на откорме 1% сухо-