

Литература. 1. Авторское свидетельство SU 639570, МПК B01J 20/281. Сорбент для гель-хроматографии: заявл. 07.09.1976 : опубл. 30.12.1978 / Е. А. Фетисов. – 2 с. 2. Мамонтов, В. Г. Молекулярно-массовый состав фульвокислот городских почв / В. Г. Мамонтов, А. И. Филатова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2. – С. 5-11. 3. Сироткина, И. С. Хроматографическое разделение органических веществ речных вод на сефадексах / И. С. Сироткина, Н. С. Загудаева, Г. М. Варшал // Гидрохим. мат.– 1973. – Т. 27. – С. 153-163. 4. Лодыгин, Е. Д. Изучение полидисперсности гумусовых веществ методом гель-хроматографии / Е. Д. Лодыгин, В. А. Безносиков, Р. С. Василевич // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 4. – С. 24-27. 5. Стасевич, О. В. Применение гель-хроматографии для получения обогащенных фракций лигнана диглюкозида секоизолярицирезинола / О. В. Стасевич, С. Г. Михаленок // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия 4. Химия и технология органических веществ. – 2008. – Т. 1, № 4. – С. 34-37. 6. Новикова, Н. Н. Прямая реакция иммунофлюоресценции для диагностики лейкоза крупного рогатого скота / Н. Н. Новикова, В. С. Власенко, Е. А. Вишневский // Ветеринария. - 2024. - № 6. - С. 17-21. 7. Применение прямого метода реакции иммунофлюоресценции для диагностики лейкоза крупного рогатого скота: методические рекомендации / Н. Н. Новикова, В. С. Власенко, Е. А. Вишневский, К. А. Бармина. – Омск : ФГБНУ «Омский АНЦ», 2024. - 20 с.

УДК 636.086.5:636.087.7-546.72

ОБОГАЩЕНИЕ СЕМЯН ГОРОХА СУЛЬФАТОМ ЖЕЛЕЗА

Новикова Н.Н., Косарева Н.А.

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Российская Федерация

*В статье представлены данные по обогащению семян гороха Омской селекции сульфатом железа в разных концентрациях. Растворы готовили непосредственно перед погружением в отдельных сосудах, в 3-х вариантах (0,25 г/л, 0,4 г/л, 0,1 г/л) и 7-и повторностях. В результате получили данные, что количество микроэлемента повышается при проращивании в растворе сульфата железа 0,25 г/л. Данная концентрация позволяет максимально накопить его в зернах гороха при этом сохранить сырой протеин и сахар. **Ключевые слова:** горох, биодоступность, железо, сырой протеин, сахар*

ENRICHMENT OF PEA SEEDS WITH FERROUS SULFATE

Novikova N.N., Kosareva N.A.

Omsk Agrarian Scientific Center, Omsk, Russian Federation

The article presents data on enrichment of pea seeds of Omsk selection with ferrous sulfate in different concentrations. Solutions were prepared immediately before immersion in separate vessels, in 3 variants (0,25 g / l, 0,4 g / l, 0,1 g / l) and 7 repetitions. As a result, we obtained data that the amount of microelement increases

when germinated in a ferrous sulfate solution of 0,25 g / l. This concentration allows for its maximum accumulation in pea grains while preserving crude protein and sugar.
Keywords: *peas, bioavailability, iron, crude protein, sugar*

Введение. В последние годы при оптимизации рационов для крупного рогатого скота возросла значимость микроэлементов, оказывающих существенное влияние на ключевые физиологические функции, включая рост, развитие, репродуктивную способность и гемопозз. Наиболее распространенными дефицитными микроэлементами являются железо, цинк, медь, кобальт и марганец [1]. Биодоступность этих элементов может быть ограничена их концентрацией в почве, а также варьируется в зависимости от ботанического вида, возраста и листовой поверхности растений [2]. Сбалансированное поступление железа в рацион сухостойных коров обеспечивает его трансплацентарную передачу потомству. Установлено, что повышенный риск гипохромии (низкого уровня железа в сыворотке крови) при рождении характерен для телят-близнецов, бычков, потомства первотелок, а также для телят, рожденных от матерей с метаболическими нарушениями (кетоз, алкалоз) или токсикозами различной этиологии (нитратно-нитритный, микозный) [3]. Железо – незаменимый микроэлемент для новорожденных телят, играющий ключевую роль в их росте, развитии и поддержании здоровья. Оно является неотъемлемой частью гемоглобина, участвующего в клеточном дыхании, а также входит в состав ферментов, поддерживающих иммунитет, обезвреживающих токсины и участвующих в синтезе серотонина и коллагена. В период активного постнатального роста потребность телят в железе значительно превышает его поступление с молоком. Поскольку здоровый молодняк эффективно усваивает железо из рациона, раннее введение этого микроэлемента в стартовый корм является эффективным способом нормализации минерального баланса [4]. Получение биодоступных форм микроэлементов путем проращивания злаков и зернобобовых культур в растворах солей металлов признано недорогой и эффективной технологией повышения их питательной ценности, а также снижение содержания фитатов (антипитательных веществ) [5, 6].

Цель исследования – определение оптимальной концентрации сульфата железа в растворе для обогащения гороха.

Материалы и методы исследований. Исследование по обогащению гороха сульфатом железа в различных концентрациях было выполнено на базе лаборатории животноводства ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». Экспериментальная процедура включала следующие этапы: подготовка 100 г зерен гороха (промывка и проверка целостности), помещение их в металлический лоток с марлей с 200 мл раствора сульфата железа в разных концентрациях. Растворы готовились непосредственно перед использованием в трех вариантах: 0,25 г/л, 0,4 г/л и 0,1 г/л. Эксперимент проводился в семи повторностях образцы контрольной группы без добавления железа пророщенные в дистиллированной воде. Проращивание осуществлялось в темной комнате при температуре +22°C, с последующим измерением длины ростков. Далее пророщенные зерна собирали, высушивали в сушильных шкафах и измельчали. Анализ полученных образцов включал определение влаги (высушиванием при 103°C), сырого протеина (по методу Кьельдаля) и сахара (по методу Бертрана). Определение содержания железа проводилось в ФГБУ «Центр агрохимической службы «Омский» с

применением атомно-абсорбционной спектрометрии согласно ГОСТ 32343-2013. Статистическая оценка данных проводилась с помощью Т-критерия Стьюдента и линейной корреляции Пирсона, реализованных в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. Исследование статистически значимых результатов ($p \leq 0,005$) выявило, что наибольшее количество железа аккумулируется в зернах гороха при его максимальной концентрации в растворе – 0,4 г/л. Было установлено, что растворы с повышенным содержанием железа положительно влияют на процессы прорастания. В частности, у гороха длина ростков, полученных при максимальной (0,4 г/л) и средней (0,25 г/л) концентрациях железа, превышала контрольные значения (без добавления микроэлемента) на 0,75 см и 0,32 см соответственно. Однако, при минимальной концентрации железа (0,1 г/л), разница в длине ростков с контролем (0,25 см) не имела статистической достоверности, что предполагает наличие некоторой изменчивости данного параметра.

Таблица – Результаты определения оптимальной концентрации сульфата железа в растворе для обогащения гороха

Варианты (г/л)	Средняя величина ростков (см)	Содержание железа (мг/кг)	Сырой протеин (%)	Сахар (%)
Горох кормовой				
контроль	1,71 ± 0,10	74,40 ± 0,19	28,30 ± 0,20	2,74 ± 0,009
0,25	2,03 ± 0,14	162,00 ± 0,28***	24,90 ± 0,16***	1,83 ± 0,02***
0,4	2,46 ± 0,16***	202,00 ± 0,24***	23,30 ± 0,18***	1,64 ± 0,01***
0,1	1,96 ± 0,04*	124,00 ± 0,25***	28,30 ± 0,21	1,90 ± 0,03***

Примечания: * - $p \leq 0,05$; *** - $p \leq 0,001$.

В то же время, обогащение раствором железа приводило к снижению содержания сырого протеина и сахара в зернах гороха. Причиной может являться минерализация органических веществ, которая происходит в процессе их разложения. Максимальное количество сырого протеина и сахара было обнаружено при минимальной концентрации раствора (0,1 г/л).

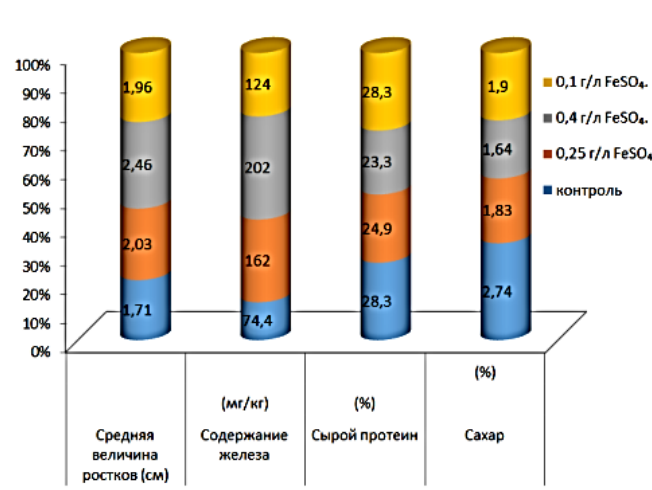


Рисунок - Сравнение межгрупповых показателей

Закключение. Согласно анализу данных, первый вариант разведения железа (0,25 г/л) обеспечивает наилучшее обогащение культур. Это связано с тем, что при данной концентрации железа растения способны максимально сохранить ценные органические компоненты, включая сырой протеин и сахар. Проращивание в этом растворе также эффективно снижает уровень нежелательных антипитательных веществ. Была выявлена прямая и сильная зависимость между активностью роста ростков и содержанием железа в растворе, о чем свидетельствует высокий коэффициент корреляции Пирсона ($r = 0,95$).

Литература. 1. Особенности действия органических и неорганических источников микроэлементов в питании животных (обзор) / В. С. Крюков, С. Г. Кузнецов, Р. В. Некрасов [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2020. - № 3. - С. 27-54. 2. Иванищев, В. В. Доступность железа в почве и его влияние на рост и развитие растений / В. В. Иванищев // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. - 2019. - № 3. - С. 127-138. 3. Результаты клинико-гематологического исследования телят, рожденных от коров с хроническим гепатозом / А. А. Никитина, С. П. Ковалев, В. А. Трушкин [и др.] // Ветеринария. - 2020. - № 3. - С. 41-43. 4. Хелатные соединения и их использование для коррекции микроэлементозов сельскохозяйственных животных (обзор литературы) / А. Г. Кощаев, Н. Е. Горковенко, А. В. Косых [и др.] // Ветеринария сегодня. - 2024. - Т. 13. - № 2. - С. 136-142. 5. The potential for the use of leghemoglobin and plant ferritin as sources of iron / M. Świątek, A. Antosik, D. Kochanowska [et al.] // Open Life Sci. – 2023. - № 18 (1) : 20220805. 6. Supplementation with selenium, iron, and vitamin E in calves under immunological challenge / M. S. V. Salles, F. J. F. Figueiroa, C. M. M. Bittar [et al.] // Sec. Animal Nutrition. - 2025. - V. 6, № 18 (1) : 20220805.

УДК 636.2.082.269

ДИСПЕПСИЯ ТЕЛЯТ КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА НЕКОТОРЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ВЫБИТИЕ ЖИВОТНЫХ

***Олексиевич Е.А., **Астафурова Е.В.**

*ООО «РЦ» ПЛИНОР», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Российская Федерация

*Диспепсия, как и любое заболевание, неблагоприятно влияет на рост и развитие молодняка, что в дальнейшем негативно отражается на продуктивных и репродуктивных показателях животных, способствует более раннему выбытию из стада. **Ключевые слова:** диспепсия, живая масса, возраст осеменения, вес при 1-м осеменении, причина выбытия.*