

УДК 631.811.98

*Золотарев В.В., магистр сельскохозяйственных наук,
педагог биологии и химии первой квалификационной категории*

АНО ПО «Технический колледж»

Россия, г.Боровск

Мутрук М.А., студентка 1 курса

АНО ПО «Технический колледж»

Россия, г.Боровск

Иванова В.А., ученица 11 класса

МОУ "СОШ № 1 г. Боровск"

Россия, Боровск

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ХЕЛАТНЫМИ
МИКРОУДОБРЕНИЯМИ И ОРГАНО - МИНЕРАЛЬНЫМИ
КОМПЛЕКСАМИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН КОРМОВЫХ
БОБОВ СОРТА "КАЛОР"**

Аннотация. В статье рассматривается влияние предпосевной обработки семян кормовых бобов сорта "Калор" с использованием хелатных микроудобрений и органо - минеральных комплексов на их посевные качества. Актуальность данной темы обусловлена необходимостью повышения урожайности и качества кормов в условиях изменяющегося климата и нехватки ресурсов.

Ключевые слова:

Семена, удобрения, кормовые бобы, хелат, органо – минеральный комплекс, всхожесть

Abstract. The article deals with the influence of pre-sowing treatment of seeds of fodder bean variety "Kalor" with the use of chelate microfertilizers and organo-mineral complexes on their sowing qualities. The relevance of this topic is due to the need to increase yields and quality of fodder in the conditions of changing climate and lack of resources.

Keywords:

Seeds, fertilizers, fodder beans, chelate, organo-mineral complex, germination rate

Кормовые бобовые культуры, включая бобы сорта "Калор", играют важную роль в сельском хозяйстве благодаря их питательной ценности и способности обогащать почву азотом. Одним из ключевых факторов, влияющих на урожайность и качество семян, является предпосевная обработка, которая может значительно улучшить посевные качества. В данной статье мы рассмотрим, как хелатные микроудобрения и органо - минеральные комплексы могут повлиять на семена кормовых бобов, а также их практическое применение [1;2].

Изучение влияния предпосевной обработки хелатными микроудобрениями и органо - минеральными комплексами на посевные качества семян кормовых бобов сорта "Калор", проводилось в условиях кабинета биологии МОУ «СОШ №1 г. Боровск» и кабинета химии, биологии АНО ПО «Технический колледж».

В нашем исследовании проводилось два опыта: опыт №1 - «Влияние хелатных удобрений на всхожесть семян» (5 вариантов в 4-х кратной повторности) и опыт №2 - «Влияние органо - минеральных комплексов» (4 варианта в 4-х кратной повторности).

Схема опыта № 1: «Влияние хелатных удобрений на всхожесть семян»:

1 вариант. Вода - контроль;

2 вариант. Цитовит (1 мл на 1 л воды);

3 вариант. Молибден (1 мл на 1 л воды);

4 вариант. Борная кислота (0,2 мл на 1 л воды);

5 вариант. Силиплант (3 мл на 1 л воды).

Лоток размером $9 \times 13 \times 5$ см (площадь: 117 см^2). Средняя температура + 24 °С.

Хелатные удобрений, являются одной из распространенных и часто используемых форм удобрений в современном сельском хозяйстве.

Хелатные удобрения (хелат) - это соединения, в которых микроэлементы связаны с хелатными агентами (рисунок 1). Название происходит от латинского слова «chela» - «клешня». Хелаты удерживают ионы микроэлемента в стабильном состоянии до того момента, как они попадут в растение [3;4]. Эти агенты могут быть органическими или неорганическими веществами, которые образуют стабильные комплексы с ионами микроэлементов (металлы Zn, Mn, Cu, Fe, Ca, Mg и т.д.) [4;5]. Это позволяет микроэлементам сохранять свою биодоступность и повышает усвояемость растениями.

Хелатные микроудобрения, исследуемые в опыте: цитовит, молибден, борная кислота, силиплант.

Цитовит - это комплексное удобрение содержащее в своем составе ряд необходимых для растения микроэлементов (бор, марганец, цинк, медь). Препарат помогает увеличить всхожесть семян, устойчивость к стрессовым факторам и повышают продуктивность растений.

Молибден - это важный микроэлемент, который необходим для нормального роста и развития растений. Он участвует в биохимических процессах, таких как фиксация азота и фотосинтез. В хелатной форме данный микроэлемент более мобилен и доступен растению.

Борная кислота - это источник бора, одного из ключевых микроэлементов, необходимых растениям. Она важна для процессов деления клеток, формирования цветков и развития плодов. Бор улучшает усвоение кальция и способствует более высокому качеству урожая.

Силиплант - это комплексное удобрение в состав которого входит кремний и ряд иных необходимых растению микроэлементов. Наличие кремнеза в клетках культур повышает их устойчивость к деструктивным факторам внешней среды.

Результаты опыта № 1: «Влияние хелатных удобрений на всхожесть семян» представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Всхожесть семян в вариантах опыта с хелатными удобрениями (%)

Вариант	Повторность				\bar{x}	Отклонение от стандарта
	I	II	III	IV		
1.Вода - контроль	83	82	81	82	82	-
2.Цитовит	94	96	94	96	95	13
3.Молибден	75	73	76	74	74,5	7,5
4.Борная кислота	21	19	17	18	18,8	63,4
5.Силиплант	94	96	92	93	93,8	11,8
НСР-0,05					$\pm 2,01$	
НСР-0,01					$\pm 2,74$	

1) H_0 отвергается на 5 % и 1 % уровнях значимости ($d \geq НСР_{05;01}$);

2) По сравнению с контролем наилучшую всхожесть показали варианты с Силиплантом (на 11,8 % больше контроля) и Цитовитом (на 13 % больше чем у контроля). Данный результат связан с тем, что препараты Цитовит и Силиплант имеют в своем составе спектр микроэлементов, которые покрывают нехватку их в посевном материале, тем самым стимулируя всхожесть. Стоит отметить также, что хелатирующий агент в хелатных удобрениях точно доносит тот или иной химический элемент, что способствует более лучшему усвоению и использованию растением в дальнейшем;

3) Варианты с Борной кислотой и Молибденом показали более низкий результат. Это происходит в силу достаточного содержания бора в семенах и именно поэтому семена плохо отзываются на обработку борной кислотой и всхожесть самая низкая среди вариантов опыта 18,8 %. Вариант с применением хелатного молибдена показал приближенный результат к контролю (ниже

контроля на 7,5 %). По сравнению с борной кислотой на молибден содержащий препарат семена кормовых бобов отозвались хорошо в силу возможного недостатка молибдена в семенном материале. В целом стоит отметить, что бобовые культуры хорошо реагируют на внесение молибдена, так как молибден задействован в ряде физиологических процессов (фотосинтез, азотфиксация, рост, развитие и т.д.).

Схема опыта №2: «Влияние органо - минеральных комплексов»:

1 вариант. Вода - контроль;

2 вариант. Гумитон (3,3 мл на 1 л воды);

3 вариант. Экофус (2,5 мл на 1 л воды);

4 вариант. Бороплюс (0,5 мл 1 л воды).

Лоток размером $9 \times 13 \times 5$ см (площадь: 117 см^2). Средняя температура + 24 °С.

Органо - минеральные удобрения, исследуемые в опыте: гумитон, экофус, бороплюс.

Гумитон - биологически активный органо - минеральный комплекс, состоит из биологически активных компонентов торфа. Препарат предназначен для предпосевной обработки семенного материала и листовых подкормок.

Экофус - органо - минеральное удобрение, которое содержит все необходимые элементы питания и физиологически активные вещества для роста и развития растений;

Бороплюс - питательный комплекс, содержащий Бор в органической форме (гидроборат этиламина). В отличие от неорганических соединений бора, Бороплюс обладает мягким действием и сниженным риском фитотоксичности.

Таблица 2 - Всхожесть семян в вариантах опыты с органо - минеральными комплексами (%)

Вариант	Повторность		
---------	-------------	--	--

	I	II	III	IV	\bar{x}	Отклонение от стандарта
Вода - контроль	87	85	90	88	87,5	-
Гумитон	19	16	18	20	18,3	69,3
Экофус	68	68	66	69	67,8	19,8
Бороплюс	58	57	57	55	56,8	30,8
НСР-0,05	±2,49					
НСР-0,01	±3,43					

Проведя статистический анализ полученных данных лабораторной всхожести кормовых бобов, можно сделать следующий вывод:

- 1) Нулевая гипотеза отвергается на 1 и 5 % уровнях значимости;
- 2) Наблюдается существенная разница между вариантами на 1 и 5 % уровнях значимости (отклонение от стандарта > НСР);
- 3) По сравнению с контролем количество всхожих семян в других вариантах значительно меньше. Близкий к контролю результат показал экофус 67,8 % всхожих семян. Худший результат был отмечен у варианта с гумитоном 18,3 %.

Для получения более широкого спектра результатов следует продолжить данное исследование и провести вегетационные, полевые исследования для подробного изучения данного вопроса.

Список источников информации

1. Бейбулатов М. Р. и др. Почвомодифицирующие органо-минеральные удобрения на виноградниках Крыма // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – №. 49. – С. 306-313. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20655927> (дата обращения: 10.10.2025).

2. Белоус Н. М., Ториков В. Е., Мельникова О. В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания.

– 2010. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23551741> (дата обращения: 10.10.2025).

3. Витион П. Г. Воздействие различных систем удобрения на динамику численности комплекса педогеобионтов // Агрохимия. – 2016. – №. 9. – С. 70-77. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27169449> (дата обращения: 10.10.2025).

4. Жўраева Қ. и др. Применение Органо-минеральные удобрения и их влияние на продуктивность подсолнечника // Science Promotion. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 325-336. URL: <https://sciencepromotion.uz/index.php/sp/article/view/519> (дата обращения: 10.10.2025).

5. Зотиков В. И. и др. Развитие производства зернобобовых и крупяных культур в России на основе использования селекционных достижений // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – №. 4 (36). – С. 5-17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-proizvodstva-zernobobovyh-i-krupyanyh-kultur-v-rossii-na-osnove-ispolzovaniya-selektсионных-dostizheniy-1> (дата обращения: 10.10.2025).

Информация о себе: Золотарев В.В (vladimir.zolotarev.98@mail.ru)