

Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное  
учреждение «Средняя школа с углубленным изучением отдельных  
предметов пгт Фаленки»  
Номинация «Юные исследователи»  
Кировская область пгт. Фаленки

# **Влияние препаратов «Кормилица микориза» и «Ризоверм» на рост и развитие растений гороха сортов Вятич и Фаленский усатый**

**Работу выполнила:**

Трегубова Варвара Фёдоровна, 6 класс  
КОГОбУ СШ с УИОП пгт Фаленки

**Руководитель:**

Корепанова Эльвира Вячеславовна  
учитель химии, биологии  
КОГОбУ СШ с УИОП пгт Фаленки

**Консультант:**

Лыскова Ирина Владимировна  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник лаборатории агрохимии и качества  
Фаленской селекционной станции – филиала  
ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока

п. Фаленки, 2026

## Содержание

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	5
1.1.    Биологическое описание гороха .....	5
1.2.    Описание сортов гороха селекции Фаленской селекционной станции Вятич и Фаленский усатый.....	6
1.3.    Применение препаратов «Кормилица микориза» и «Ризоверм» в растениеводстве.....	6
1.4.    Почвенно–климатические условия района исследования..	7
2. Материал и методика исследования.....	8
2.1.    Место и время проведения эксперимента.....	8
2.2.    Методика закладки эксперимента.....	8
2.3.    Методика подсчёта клубеньков на растениях гороха.....	8
2.4.    Методика подсчёта высоты побега, количества узлов, бобов, горошин в бобе у гороха.....	8
3. Результаты исследования.....	9
Выводы.....	14
Библиографический список.....	15
Приложение.....	16

## **Введение**

Перед современным сельским хозяйством, а именно, перед растениеводством, стоит задача повысить урожайность сельскохозяйственных культур при минимальных затратах на удобрения.

Одной из важнейших и древнейших зернобобовых культур является горох, возделываемый человеком с доисторических времен. Горох широко культивируется во многих странах мира как источник пищевого белка, кормового зерна и зеленого удобрения.

Для повышения урожайности и улучшения качества гороха активно разрабатываются и применяются различные агротехнические приемы, включая использование биопрепаратов. В настоящее время для улучшения роста растений перспективными считаются микоризные препараты и биостимуляторы. Нами был выбран наиболее известный препарат «Кормилица микориза», а также новый препарат клубеньковых бактерий «Ризоверм». Эксперимент было решено провести на сортах гороха селекции Фаленской селекционной станции: Вятич и Фаленский усатый.

Отсюда была поставлена следующая **цель**: изучить влияние препаратов «Кормилица микориза» и «Ризоверм» на рост и развитие растений гороха полевого Вятич и посевного Фаленский усатый.

### **Задачи:**

1. провести эксперимент по влиянию препаратов «Кормилица микориза» и «Ризоверм» на рост и развитие растений гороха полевого Вятич и посевного Фаленский усатый;
2. провести сравнительный анализ роста и развития контрольных и опытных образцов;
3. определить эффективность применения препаратов для каждого сорта.

**Практическая значимость работы:** заключается в том, что использование биопрепаратов может снизить затраты на минеральные удобрения и средства защиты растений, что приведет к повышению экономической эффективности производства гороха.

**Актуальность работы** заключается в том, что использование препаратов «Кормилица микориза» и «Ризоверм» может быть перспективным направлением в развитии органического земледелия, поскольку эти препараты основаны на использовании природных микроорганизмов и не содержат вредных химических веществ.

**Гипотеза:** предполагаем, что препараты "Кормилица микориза" и "Ризоверм" окажут существенное влияния на рост и развитие гороха сортов Вятич и Фаленский усатый.

**Объект исследования:** препараты «Кормилица микориза» и «Ризоверм».

**Предмет исследования:** влияние препаратов «Кормилица микориза» и «Ризоверм» на рост и развитие гороха сортов Вятич и Фаленский усатый.

**В данном исследовании мы опирались на следующие методы:**

**наблюдение** – метод исследования при котором исследователь фиксирует характеристики объектов или процессов;

**эксперимент** – метод исследования, который предполагает активное целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса;

**сравнение** - процедура, выявляющая сходства и различия объектов;

**анализ** - метод исследования, предполагающий такую мысленную операцию, при которой процесс или явление разделяется на составляющие для их специального и углубленного самостоятельного изучения.

## **1. Обзор литературы**

### **1.1. Биологическое описание гороха**

Горох - однолетнее травянистое растение, принадлежащее к семейству Бобовые (Fabaceae), подсемейству Мотыльковые (Papilionoideae).

#### **Морфологические признаки гороха**

У гороха хорошо развитая стержневая корневая система, проникающая в почву на глубину до 100-120 см. На корнях образуются клубеньки, содержащие азотфиксирующие бактерии рода *Rhizobium*, вступающие в симбиотические отношения с растением.

Стебель - травянистый, полегающий или прямостоячий, цилиндрический, полый, ветвящийся или простой в зависимости от сорта. Длина стебля варьирует от 20 до 150 см и более.

Листья сложные, парноперистые, заканчивающиеся усиками, с помощью которых растение цепляется за опору. Листочки эллиптической или яйцевидной формы, с гладким краем. Усики – видоизмененные верхние листочки, способствующие поддержанию стебля в вертикальном положении.

Цветки мотылькового типа, собранные в пазушные кисти по 1-3 цветка. Окраска цветков варьирует от белой до пурпурной, в зависимости от сорта. Тип опыления – самоопыление, но возможно и перекрестное опыление насекомыми.

Плод боб, удлиненной цилиндрической или мечевидной формы, содержащий от 3 до 10 семян. Длина боба варьирует от 5 до 15 см. Окраска боба может быть зеленой, желтой или фиолетовой, в зависимости от сорта.

Семена шаровидной или угловатой формы, гладкие или морщинистые, с зародышем, состоящим из двух крупных семядолей, корешка и почечки. Окраска семян варьирует от зеленой до желтой, коричневой или пестрой [5, 6].

#### **Биологические особенности гороха**

Семена гороха прорастают при температуре почвы 1-2°C, оптимальная температура для прорастания 15-20°C. Всходы появляются через 5-10 дней после посева.

Горох – растение умеренного климата, предпочитающее прохладную и влажную погоду. Оптимальная температура для роста и развития 15-22°C. Горох требователен к влаге, особенно в период цветения и плодообразования.

Цветение начинается через 30-50 дней после всходов, в зависимости от сорта и условий выращивания. Период цветения длится 10-20 дней. Созревание бобов происходит через 20-30 дней после цветения.

Горох относится к длиннодневным растениям. Длинный день ускоряет цветение и созревание.

Горох, как и другие бобовые культуры, способен к симбиотической азотфиксации с помощью клубеньковых бактерий. Азотфиксирующая

активность зависит от штамма ризобий, условий выращивания и сорта гороха.

Существует большое разнообразие сортов гороха, отличающихся по морфологическим признакам, срокам созревания, урожайности и устойчивости к болезням.

Горох является ценной продовольственной и кормовой культурой. Семена гороха содержат 20-30% белка, богаты углеводами, витаминами и минеральными веществами. Горох используется в пищу в свежем, консервированном и сушеном виде. Зеленая масса гороха является ценным кормом для сельскохозяйственных животных. Горох также используется в качестве сидерата для улучшения плодородия почвы [1].

### **1.2. Описание гороха сортов Вятч и Фаленский усатый**

По морфологическим признакам Вятч относится к сортам усатого морфотипа. Стебель простой, средней длины (45-120 см), цветки фиолетовые, соцветие - 2-3-цветковая пазушная кисть. Семена зеленовато-бурые с фиолетовой крапчатостью, средне-мелкие со сросшейся семяножкой (масса 1000 семян 140-170 г). Сорт среднеспелый, созревает на 2 дня позднее стандарта.

По результатам структурного анализа установлено преимущество нового сорта по числу бобов и зёрен на одном растении (выше стандарта на 0,9 и 4,1 шт. соответственно), числу бобов на плодonoсном узле (больше на 0,3 шт.), массе семян с растения (больше на 0,4 г). Средняя высота растения - 79 см, устойчивость к полеганию высокая. Сорт Вятч рекомендуется возделывать в одновидовых посевах и использовать на кормовые цели [7].

Горох сорта Фаленский усатый относится к группе безлисточковых короткостебельных форм. Высота растений 47-92 см. Безлисточковый. Число узлов до и включая первый фертильный узел среднее - большое. Прилистники хорошо развиты, плотность пятнистости низкая. Максимальное число цветков на узел - три. Цветки белые. Бобы прямые или с очень легким изгибом, с тупой верхушкой. Семена шаровидные. Семядоли желтые. Рубчик светлый. Масса 1000 семян: 230-264 г. По сроку созревания - среднеспелый, вегетационный период 67-89 дней. Высокая устойчивость к полеганию: и осыпанию, засухоустойчивость средняя, несколько уступает стандартным сортам. Восприимчив к аскохитозу и корневым гнилям.

Сорт гороха посевного Фаленский усатый зернофуражного направления использования. Товарные и кулинарные качества хорошие. Ценный по качеству. Не переносит тяжелых слишком плотных почв, склонных к заболачиванию [4].

### **1.3. Применение препаратов «Кормилица микориза» и «Ризоверм» в растениеводстве**

Препарат "Кормилица Микориза" обычно включает споры и мицелий различных видов грибов-микоризообразователей, таких как *Glomus*, *Rhizophagus irregularis* и другие.

Препарат улучшает питание, водоснабжение, защищает от стрессов, улучшает приживаемость рассады, повышает урожайность и качество продукции.

Применяется для рассады овощных и цветочных культур вносится в посадочную лунку при высадке рассады (1-2 г на растение). Для саженцев плодовых и ягодных культур вносится в посадочную яму при посадке (5-10 г на саженец). У картофеля обрабатываются клубни перед посадкой (опудривание или замачивание в растворе) [8].

В препарате "Ризоверм" действующим веществом являются живые культуры клубеньковых бактерий (*Rhizobium*, *Bradyrhizobium*) специфичные для различных видов бобовых культур (соя, горох, люцерна, клевер и т.д.). Принцип действия препарата заключается в обеспечении азотфиксации и улучшение азотного питания бобовых.

Семена обрабатываются непосредственно перед посевом путем смачивания суспензией препарата. Внесение в почву в лунки или борозды при посеве семян менее распространено [8, 9].

#### **1.4. Почвенно–климатические условия района исследования**

Районом исследования является Фалёновское городское поселение, административным центром которого является пгт. Фаленки. Расстояние до областного центра города Кирова – 151 км. Поселение расположено в восточной части Кировской области. Климат – умеренно континентальный с холодной продолжительной зимой, затяжной весной, ранней осенью и умеренно теплым коротким летом, с неустойчивой по температуре и осадками в течение года погодой.

Среднегодовая температура +1,0 ...+1,5 градуса. Отмечаются достаточно продолжительные и умеренно холодные зимы. Средняя температура в январе -14...-14,5 градусов. Июльские температуры в среднем составляют +17...+18. Среднегодовое количество осадков составляет около 560 мм. Испаряемость 400-600 мм. Природная зона – тайга. Продолжительность вегетационного периода: 150-160 дней. Характерные черты: Неустойчивость погодных условий, поздние весенние и ранние осенние заморозки, возможность засух в летний период.

Преобладающий тип почв: Дерново-подзолистые почвы, сформировавшиеся на суглинистых и глинистых отложениях.

Характеристика дерново-подзолистых почв: Невысокое естественное плодородие. Повышенная кислотность (рН 4.5-5.5). Низкое содержание гумуса (1-2%). Недостаточное содержание питательных веществ (азота, фосфора, калия). Склонность к переувлажнению. Наличие подзолистого горизонта (обесцвеченного из-за выноса органических веществ). Другие типы почв: Встречаются также пойменные почвы в долинах рек, торфяные почвы в заболоченных низинах. Необходимость улучшения почв: Раскисление (известкование), внесение органических и минеральных удобрений, улучшение дренажа [2, 3].

## **2. Материал и методика исследования**

### **2.1. Место и время проведения эксперимента**

Эксперимент был заложен на собственном приусадебном участке с 24 мая по 25 августа. Семена для эксперимента двух сортов «Вятич» и «Фаленский усатый» предоставлялись Фаленской селекционной станцией, которая является филиалом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого». Полив осуществлялся в ручную водопроводной водой. Каждый вариант эксперимента состоял из трёх повторностей. За растениями производили постоянный уход: полив, рыхление и прополку.

### **2.2. Методика посадки семян гороха**

Посадка семян осуществлялась по следующей схеме: три варианта опытов (контроль, микориза, ризоверм) в трех повторениях на двух сортах гороха Вятич и Фаленский усатый.

Расстояние между пробными площадками – 30 см, между рядами - 15 см, расстояние между посевным материалом (горошинами) – 5 см, глубина заделки 3-5 см. Каждая пробная площадка состояла из 3 рядов, в каждом посажено по 20 горошин.

В контроле семена не обрабатывали, препарат «Кормилица микориза» вносили в посадочные борозды, препаратом «Ризоверм» замачивали семена перед посадкой (100 мл препарата на 900 мл воды, данный препарат был выдан в готовом виде на селекционной станции), семена в препарате держали в течение 1 часа.

### **2.3. Методика подсчёта клубеньков на растениях гороха**

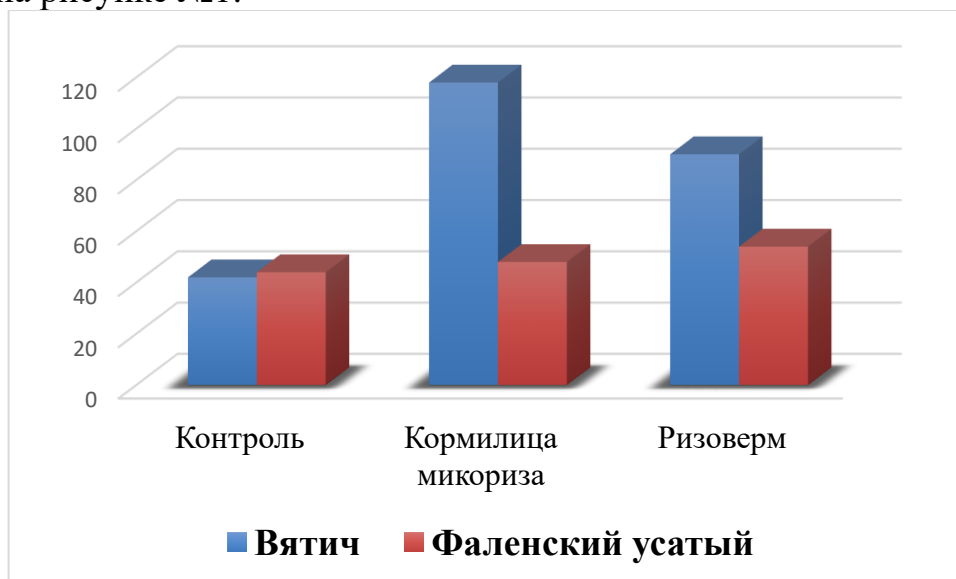
Методика подсчета клубеньков на корнях гороха включает выкапывание растения, аккуратное очищение корней от почвы, затем определение количества клубеньков, их размера и цвета.

### **2.4. Методика подсчёта высоты растения, количества узлов, бобов, горошин в бобе у гороха**

С каждой повторности произвольно отбирались 5 растений гороха, измеряли высоту растения, считали количество узлов на побеге, число бобов и горошин в бобе. Затем рассчитывали средний показатель по каждому параметру.

### 3. Результаты исследования

В начале августа со второй повторности были отобраны по пять растений для подсчета количества клубеньков на корнях гороха, результаты отражены на рисунке №1.



**Рис. 1. Среднее количество клубеньков на корнях гороха**

Анализируя диаграмму, видим, что в контроле среднее количество клубеньков на корнях Вятча и Фаленского усатого имеют близкие значения 42 и 44 соответственно. Препарат «Кормилица микориза» оказал большее влияние на сорт Вятч, где среднее количество клубеньков составило 118, что больше контроля в 2,8 раза, на сорт Фаленский усатый микориза значительного положительного эффекта не оказала, среднее количество клубеньков в этих образцах равно 48, что больше контроля на 4 клубенька. Препарат «Ризоверм» также оказал большее воздействие на сорт Вятч - среднее количество клубеньков 90, но этот результат в 1,3 раза хуже, чем после обработки препаратом «Кормилица микориза». Образцы гороха сорта Фаленский усатый, обработанные препаратом «Ризоверм», показали результат лучше, чем после обработки препаратом микоризы – 54, что лучше в 1,1 раза, чем после обработка микоризой и в 1,2 раза больше, чем в контроле.

Отметили, что растения сорта Вятч, где применялся препарат «Кормилица микориза», имеют длинный главный корень с большим количеством боковых, но клубеньки маленькие, а растения сорта Фаленский усатый обладают коротким главным корнем, но крупными красноватыми клубеньками. Клубеньки у растений, обработанных препаратом «Ризоверм» располагались очень близко друг к другу.

Замеряли высоту побега, количество узлов, бобов и горошин в бобе, средние значения данных показателей отражены в таблице №2 и на рисунках №2 – 5.

Таблица № 2

Средние показатели высоты побега, количества узлов, бобов, горошин в бобе у сортов гороха Вятич и Фаленский усатый

Сорт	Вариант опыта	Высота побега (см)	Среднее количество узлов (шт)	Среднее количество бобов (шт)	Среднее количество горошин в бобе (шт)
Вятич	контроль	104	19,7	8,7	3,6
	микориза	105	20,6	9,7	3,9
	ризOVERM	108	21,5	10,2	4,1
Фаленский усатый	контроль	96	16,4	9,6	3,7
	микориза	98	16,8	9,5	3,7
	ризOVERM	93	17,4	10,6	3,6

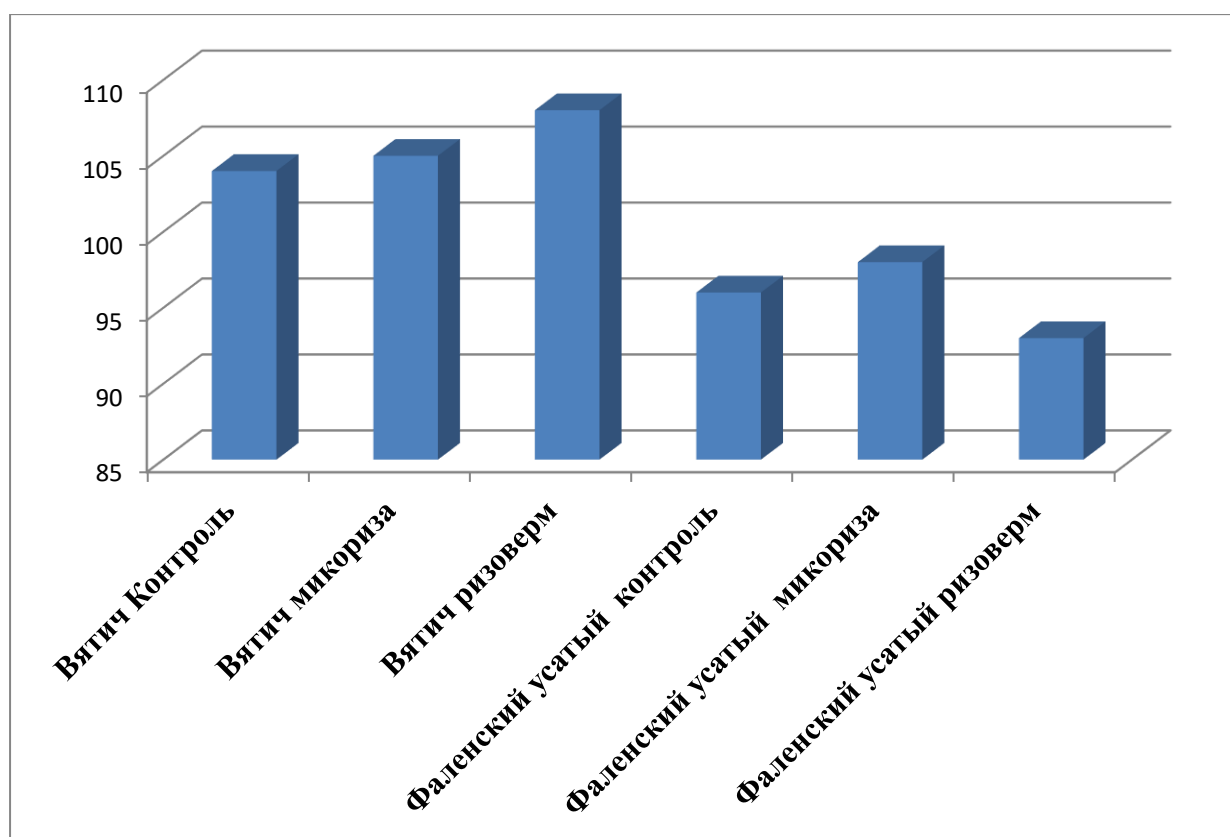


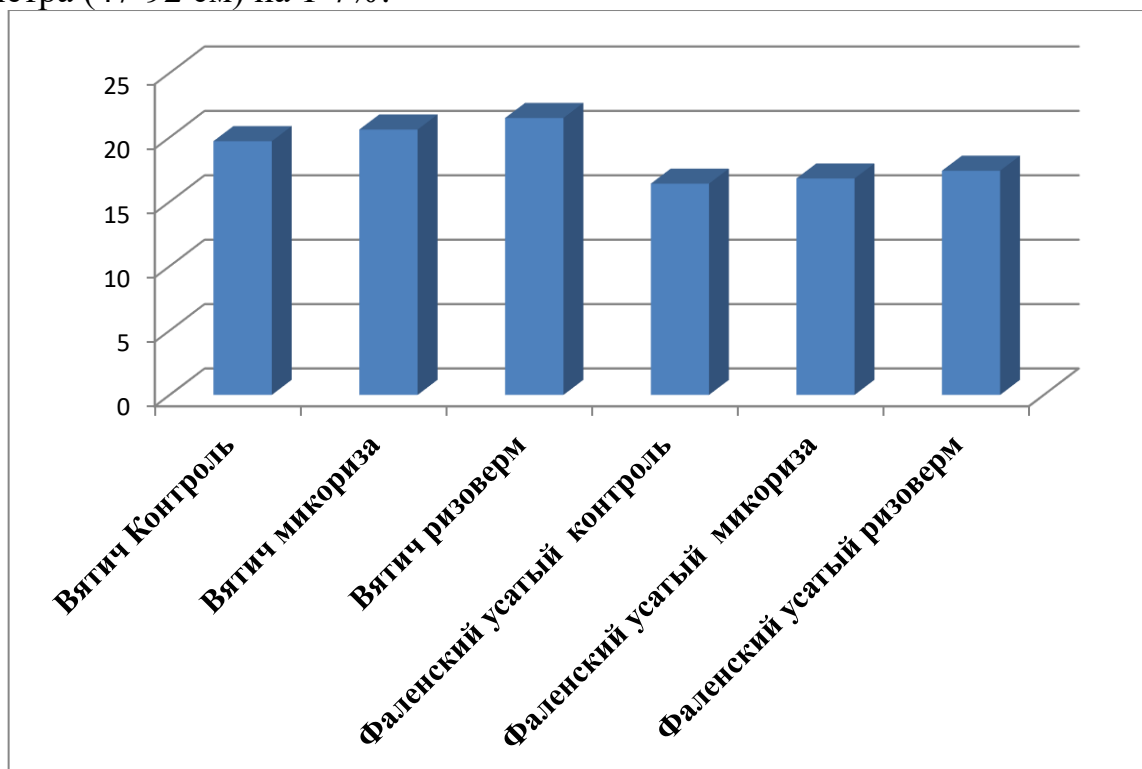
Рис. 2. Средние показатели высоты растений гороха сортов Вятич и Фаленский усатый

Средняя высота побега у растений сорта Вятич в контроле составила 104 см, с микоризой на 1% больше (105 см), с препаратом «РизOVERM» на 4% больше, чем в контроле (108 см).

Средняя высота побега у растений сорта Фаленский усатый в контроле составила 96 см, с микоризой на 2% больше (98 см), с препаратом «РизOVERM» на 3% ниже, чем в контроле (93 см).

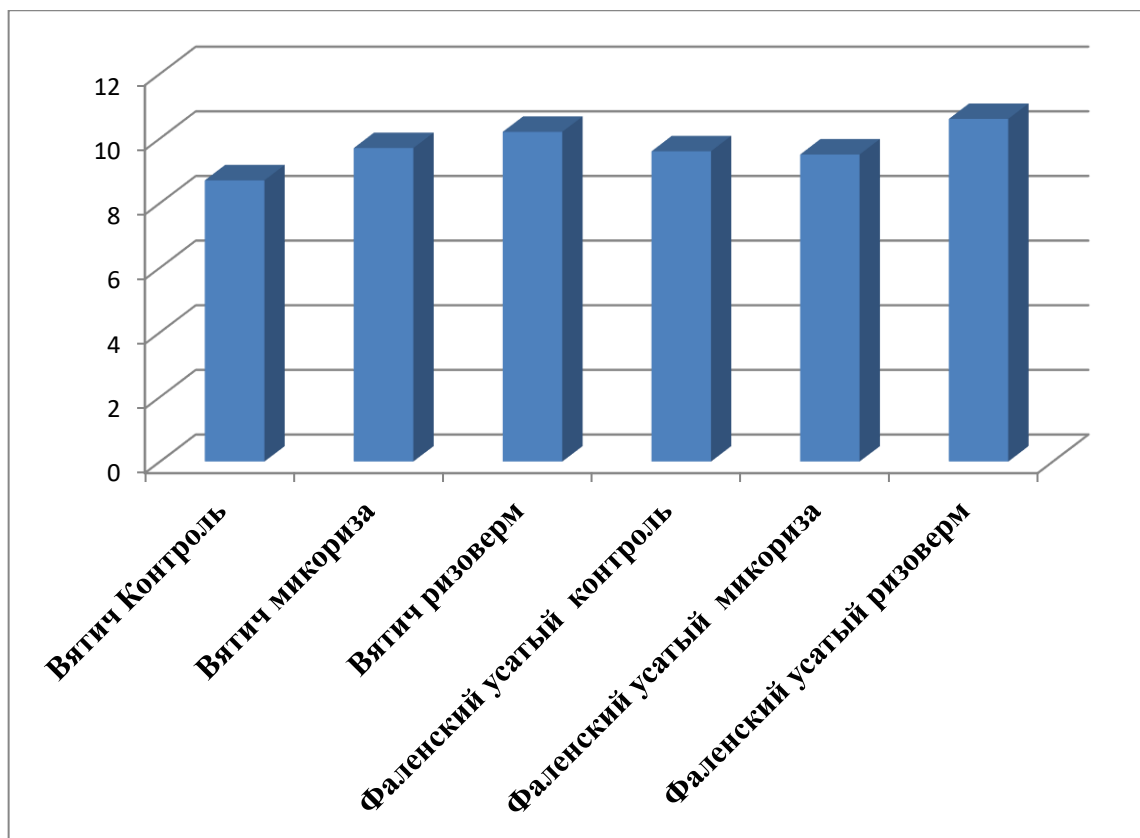
Сравнивая данный параметр с официальной характеристикой сортов, указанной в Госреестре селекционных достижений, отметим, что

экспериментальные растения сорта «Вятич» меньше по высоте максимально указанного параметра (45-120 см) на 10-13%, а экспериментальные растения сорта Фаленский усатый больше максимального значения указанного параметра (47-92 см) на 1-7%.



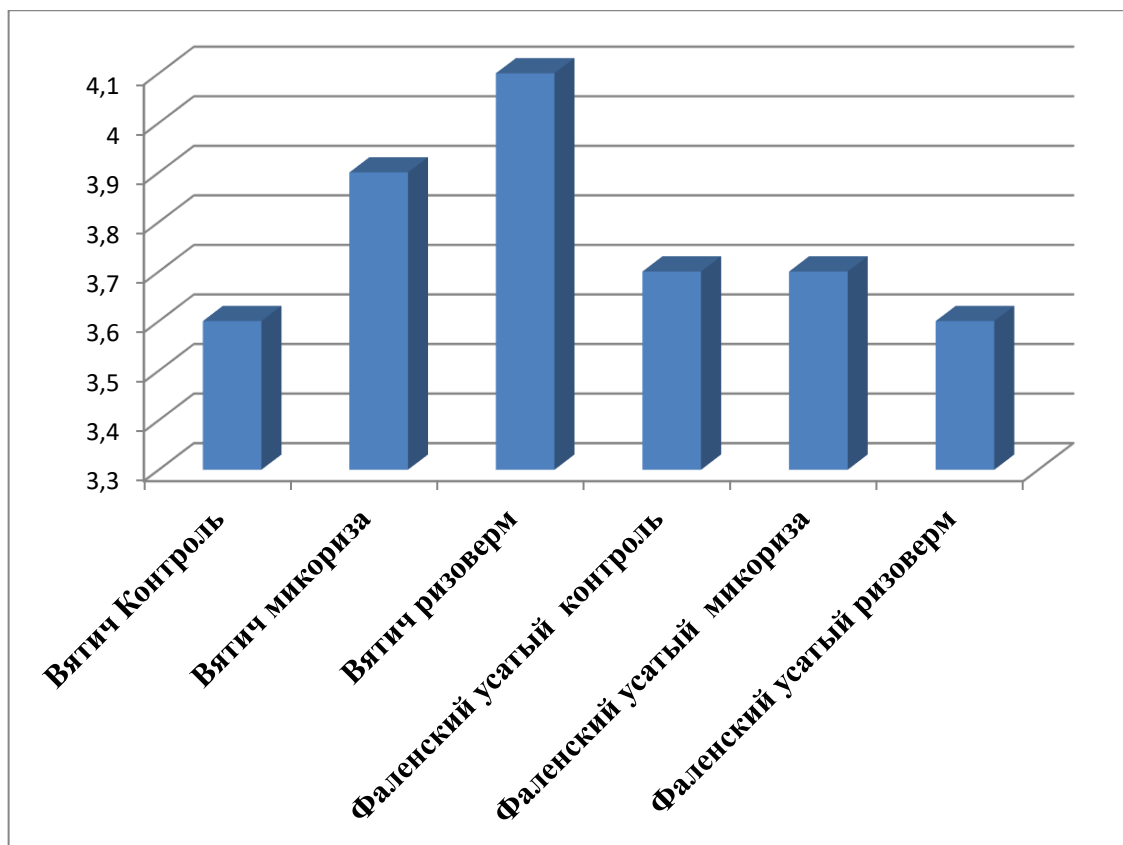
**Рис.3. Средние показатели количества узлов у гороха сортов Вятич и Фаленский усатый**

Из диаграммы видно, что количество узлов в образцах контроль – микориза – ризоверм увеличивается незначительно у каждого сорта. Среднее значение данного параметра больше у сорта Вятич, что связано с преобладанием высоты побега данного сорта над сортом Фаленский усатый.



**Рис.4. Средние показатели количества бобов у гороха сортов Вятч и Фаленский усатый**

Из рисунка видно, что среднее значение количества бобов у сорта Вятч в контроле составляет 8,7, в образцах с микоризой увеличивается на 11% (9,7), а с препаратом «Ризоверм» увеличивается на 17 % (10,2) в сравнении с контролем. У сорта Фаленский усатый в контроле средний показатель количества бобов – 9,6, в образцах с микоризой уменьшается на 1% (9,5), с препаратом «Ризоверм» увеличивается на 10% (10,6) от контроля.



**Рис.5. Средние показатели количества горошин в бобе у гороха сортов Вятыч и Фаленский усатый**

Сравнивая количество горошин в бобе, отметим, что их среднее значение у сорта Вятыч в контроле составляет 3,6, в образцах с микорризой увеличивается на 8% (3,9), а с препаратом «Ризоверм» увеличивается на 14 % (4,1) в сравнении с контролем. У сорта Фаленский усатый в контроле и с микорризой средний показатель количества горошин в бобе составил 3,7, с препаратом «Ризоверм» уменьшился на 3% (3,6) от контроля.

По результатам работы были сделаны следующие **выводы**:

1. Провели эксперимент по влиянию препаратов «Кормилица микориза» и «Ризоверм» на рост и развитие гороха сортов «Вятич» и «Фаленский усатый», проведя по итогу сравнительный анализ контрольных и опытных образцов, выяснили, что оба препарата в обоих сортоиспытаниях усилили рост клубеньков на корнях растений в сравнении с контролем. Высота растений превысила максимально указанные параметры в Госреестре селекционных достижений у сорта Фаленский усатый, а сорт Вятич максимальных размеров не достиг. Количество узлов во всех опытных вариантах, незначительно, но увеличивалось у каждого сорта. У обоих сортов препарат «Ризоверм» увеличивал количество бобов, а количество горошин в бобе увеличивал только у сорта Вятич в обоих опытных образцах.
2. Определи, что наиболее эффективно на препараты «Кормилица микориза» и «Ризоверм» отреагировал сорт гороха Вятич по сравнению с сортом Фаленский усатый.

Наша гипотеза о том, что препараты "Кормилица микориза" и "Ризоверм" окажут существенное влияния на рост и развитие гороха посевного сортов "Вятич" и "Фаленский усатый", подтвердилась частично.

**Перспектива работы** заключается в том, чтобы оценить влияние других биологических препаратов на рост и развитие растений гороха.

## Библиографический список

1. Агробиологические и агротехнические основы возделывания полевых культур / Под ред. В.Ф. Зубкова. - М.: Колос, 2006. - 688 с.
2. Атлас Кировской области. Федеральная служба геодезии и картографии России. – Москва, 1997.
3. Атлас Кировской области. Почвенная карта Кировской области. – Москва, 1997.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. [Электронный ресурс]. URL: <https://reestr.gossortrf.ru/> (дата обращения: 09.09.2025).
5. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. — Л: Колос, 1971. — 752 с.
6. Корнев Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. – М: Агропромиздат, 1990.
7. Пислегина С.С., Четвертных С.А. Новый сорт гороха полевого Вятич // Агропромышленные технологии Центральной России. - 2020. №4.
8. Тихонович, И. А. (2005). Биология: азотфиксация и жизнь растений. Санкт-Петербург: Наука.
9. Шапошников, А. И., Масликова, Г. В. Биологический азот в земледелии. - М: Россельхозакадемия, 2007.

## Приложение

Подготовка участка к посадке



## Посадка гороха



## Установка табличек



## Всходы гороха



## Цветение гороха





## Подсчет клубеньков



## Плодоношение

