

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Архангельской области
«Дворец детского и юношеского творчества»

Номинация «Ботаника и агроэкология»

**Использование сапонита как удобрения
при выращивании декоративно-цветущих растений на примере
*Tagetes patula***

Выполнила:

Зеновская Анна Ивановна,
обучающаяся детского объединения
«Занимательная ботаника» ГБОУ «ДДЮТ»

Руководитель:

Сергеева Елена Николаевна,
педагог дополнительного образования
ГБОУ «ДДЮТ»

г. Архангельск
2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Характеристика сапонита как полезного ископаемого	
1.1. Характеристика сапонита как природного минерала.....	5
1.2. Использование сапонита.....	5
2. Описание методов исследования	
2.1. Природные условия места проведения опыта.....	6
2.2. Характеристика места проведения опыта.....	7
2.3. Характеристика технологии выращивания <i>Tagetes patula</i>	7
Выводы.....	8
Заключение.....	8
Список информационных источников.....	9
Приложения.....	10

ВВЕДЕНИЕ

Мы живем на севере нашей страны, ходим по сокровищам, которые бесценны. Архангельская область богата лесом, водными ресурсами и располагает минерально-сырьевыми базами федерального значения по углеводородному сырью, алюминиевой, алмазодобывающей промышленности.

Алмаз относится к числу важнейших и ценнейших полезных ископаемых. К настоящему времени алмазы найдены на всех континентах Земли, в том числе и в Антарктиде, где обнаружены осколки железного метеорита с алмазами. Возраст природных алмазов насчитывает более 100 млн. лет.

Крупнейшее месторождение алмазов в Европе находится в 100 км от Архангельска, носит название великого ученого нашей страны М.В. Ломоносова и включает в себя шесть кимберлитовых трубок: Архангельская, им. Карпинского-1, им. Карпинского-2, Пионерская, Поморская, им. Ломоносова. Географически оно находится на севере Русской равнины на Беломорско-Кулойском плато с абсолютными отметками 120-260 м. (Приложение 1) Добыча алмазов на месторождении Ломоносова является одной из приоритетных деятельностей Публичного акционерного общества «Севералмаз» (далее – Севералмаз).

После полного изъятия алмазов на месторождении образуются «хвосты». «Хвосты» представляют собой частицы пустой породы и содержат сапонит.

Сапонит - высокомагнезиальный глинистый минерал, относится к минералам подкласса слоистых силикатов, группы монтмориллонита. В виде изоморфной примеси содержит Fe, иногда Cr, а также Ni, Zn, Cu, Li. Образуется при выветривании темноцветных (магниевого) минералов ультраосновных пород и обладает свойствами бентонитов.

Сапонит, как природная минеральная подкормка, активно изучался на Украине, вследствие чего были разработаны и утверждены технические условия на «Муку сапонитовую для животноводства и птицеводства». Остальные направления оставались малоизученными до начала 2000-го года.

В связи с малой изученностью данной темы в Архангельской области при Севералмазе было организовано исследование сапонита как удобрения.

Цель: изучение целесообразности использования сапонита как удобрения при выращивании декоративно-цветущих растений на примере *Tagetes patula* (Бархатцы отклоненные)

Задачи:

1. дать характеристику сапониту и изучить его область применения;
2. провести основные агротехнические мероприятия по выращиванию бархатцев на учебно-опытном участке Дворца детского и юношеского творчества;
3. проанализировать влияние сапонита на декоративные качества бархатцев отклоненных.

Исследования были проведены в период с июня по сентябрь 2018 года в условиях открытого грунта на территории учебно-опытного участка Дворца

детского и юношеского творчества города Архангельска. Для исследования были выбраны Бархатцы отклоненные «Двухцветный гигант махровые».

В работе использованы литературные и интернет источники, излагающие материал по природным условиям Архангельской области [9,10], особенностям агротехники возделывания и характеристикам бархатцев [11], а также необходимая информация для характеристики сапонита [1-8].

ХАРАКТЕРИСТИКА САПОНИТА КАК ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

1.1. Характеристика сапонита как природного минерала

Сапонит (от лат. *sapo*, родительный падеж *saponis* — мыло) - глинистый минерал, слоистый силикат из группы смектитов. В сыром виде мягок, жирен на ощупь. Встречается в зоне выветривания магнезиальных горных пород, главным образом серпентинитов; в доломитах и магнезитах; в зонах окисления многих месторождений; в миндалинах и трещинах основных эффузивных пород. По шкале Мооса твердость составляет 1,5-2. Был открыт в 1840 году в Lizard Point, Landewednack, Lizard Peninsula, Cornwall, England, UK. Химический состав $\text{NaMg}_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_{2,4}\cdot\text{H}_2\text{O}$. В виде изоморфной примеси содержит Fe, иногда Cr, а также Ni, Zn, Cu, Li и др. Кристаллизуется в моноклинной системе.

Для структуры сапонита характерно слоистое расположение анионов и катионов в кристаллической решетке. Также очень важным его свойством является способность к обмену катионами. Обменные катионы (Na^+ , K^+ , Ca_2^+), присутствуя в составе минерала, не участвуют в его кристаллической структуре. Будучи адсорбированы, они лишь частично компенсируют остаточный отрицательный заряд кристаллической решетки, возникающий в результате замены в ней высоковалентных катионов более низковалентными.

1.2. Использование сапонита

Минерал встречается в России (Алданский щит, Восточная Сибирь; Дальнегорск, Приморский край; на Северном Кавказе: в Чечне и Кабардино-Балкарии; в Архангельской и Мурманской областях; на Урале), Австралии, Австрии, Боливии, Бразилии, Великобритании, Венгрии, Греции, Германии, Египте, Израиле, Индии, Испании, Италии, Канаде, на Кипре, в Китае, на Мадагаскаре, Новой Зеландии, Норвегии, Польше, Словакии, США, во Франции, в Чехии, Чили, Швеции, Швейцарии, ЮАР, Японии.

Минерал безопасен для людей, и может быть использован:

- в литейном производстве и металлургии для окомкования железорудных концентратов, смазки при прокате металлов;
- в строительстве для производства керамики, керамзита, буровых и тампонажных растворов, а также пластификаторов;
- в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности для улучшения качества и регенерации ГСМ, десульфизации нефти;
- в химической промышленности для очистки сточных выбросов;
- в медицине и фармакологии для производства лекарственных препаратов эфферентного действия;
- в пищевой промышленности для очистки жидких органических сред и питьевой воды;

- в легкой и других видах промышленности для производства бумаги и утяжелителей для тканей; для производства катализаторов и наполнителей;
- в сельском хозяйстве для производства комплексной минеральной добавки к кормам и повышения урожайности злаков и овощей, для детоксикации грунтов, очистки жидких пищевых продуктов, получения легких пористых наполнителей, как мелиорант, для производства биоминеральных удобрений.

ОПИСАНИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение научной литературы, периодических изданий о сапоните и об агротехнике бархатцев; полевой опыт; измерение; сравнение; наблюдение. Все данные в ходе полевого опыта заносились в «журнал опытнической работы» и в дальнейшем были проанализированы.

2.1. Природные условия места проведения опыта

Город Архангельск расположен в устье реки Северная Двина при впадении ее в Белое море. Является административным центром Архангельской области, расположенной на севере Европейской части России.

Климат в городе Архангельске умеренный, с коротким летом и холодной длительной зимой. Близость моря и интенсивная смена воздушных масс обуславливает неустойчивую погоду, значительную облачность. Переход температуры через 0°C происходит: весной - 18 апреля, осенью - 22 октября; через 5°C: весной - 13 мая, осенью - 27 сентября; через 10°C: летом - 5 июня, осенью - 4 сентября. В весенние и летние месяцы территория области получает большое количество солнечной энергии в виде тепла и света. Приток солнечной радиации в этот период года незначительный, но и он тратится на излучение и отражение от снега. Поэтому земная поверхность сильно охлаждается. Снежный покров устойчив на всей территории. Почва весной прогревается быстро и так же быстро испаряется из неё избыток влаги, благодаря этому полевые работы начинаются через 10-15 дней после освобождения полей от снега. Проведение полевых работ часто прерывается возвратом резких похолоданий. Иногда в мае заморозки могут достигать -10°C, при этом верхний слой почвы замерзает, и обработка её становится невозможной. Количество осадков колеблется от 150 до 700 мм в год [10].

Архангельская область входит в зону рискованного земледелия, которую составляют северные округа России, где традиционное земледелие рискованно в силу климатических особенностей. Архангельская область, включена в перечень из 29 регионов страны, территории которых отнесены к неблагоприятным районам для производства сельскохозяйственной продукции [9].

2.2. Характеристика места проведения опыта

В ходе исследования был проведен полевой опыт на территории Учебно-опытного участка ГБОУ ДДЮТ расположенном в центре города Архангельска, с северной, восточной и южной стороны расположены городские улицы, по которым ходит автомобильный транспорт, с западной стороны находятся административные здания. Защитой от транспорта служит аллея из березы, тополя, осины, высаженная с разных сторон вдоль сплошного металлического забора.

На учебно-опытном участке Дворца детского и юношеского творчества организованы отделы: коллекционный отдел – «Редкие штучки»; отдел полевых культур – «Амбарчик»; отдел медоносных растений – «Северная пасека»; отдел овощных культур «Витаминные грядки; отдел лекарственных растений «Знахаркины посиделки»; отдел природы родного края «Поморские дорожки»; дендрарий «Сказочные лабиринты»; отдел плодово-ягодных культур; отдел цветочно-декоративных растений; отдел «Дворец – зеленая планета»; отдел юного исследователя.

Погодные условия в период проведения полевого опыта благоприятные для выращивания бархатцев, преобладали солнечные и теплые дни.

Почва окультуренная торфяно-перегнойная. Предшественником опыта является морковь. В процессе опыта полив осуществлялся вручную и способом дождевания.

2.3. Характеристика технологии выращивания бархатцев отклоненных

Для опыта был выбран сорт Бархатцев отклоненных «Двухцветный гигант», который образует крупные махровые соцветия-корзинки диаметром 5-6 см. Цветки темно-красные язычковые и трубчатые с желтой каймой. Кусты шаровидные, густоветвистые, высотой 40 см.

Растение светолюбивое, засухоустойчивое. Предпочитает плодородные почвы и солнечные места. Глубина заделки семян - 0,5-1 см. При температуре почвы +18 С всходы появляются через 7-15 дней. Сеянцы содержат при умеренной температуре, пикируют в фазе 2-х настоящих листьев. Высаживают в открытый грунт, когда минует угроза поздневесенних заморозков. Расстояние между растениями при посадке 15-20 см.

Подготовка опытных участков проводилась перед высадкой рассады в грунт, и заключалась в перекопке грунта с внесением сапонита из расчета $2,5 \text{ дм}^3/\text{м}^2$ в 3 варианте и $5 \text{ дм}^3/\text{м}^2$ в 4 варианте (Приложение 2). Дальнейшие агротехнические мероприятия представлены в таблице «Агротехнические мероприятия на опытном участке испытания сапонита на культуре бархатцы отклоненные» (Приложении 4). В каждом варианте опыта было высажено по 3 повторности. В первой повторности – 5 растений, во второй – 6 растений, в третьей – 5 растений. Итого, в каждом варианте было высажено 16 растений.

По итогам проведенного исследования при визуальном сравнении (Приложение 6) растения, выращенные с использованием сапонита, имеют более мощные побеги и крупные листья. Количественные показатели приведены в таблице «Вегетационные наблюдения» (Приложения 3). Из таблицы следует, что растения вариантов №3 (25,6 шт.) и №4 (27,6 шт.) имеют большее количество бутонов на момент снятия результатов, у растений варианта № 2 количество бутонов больше (23,8 шт.), чем в контрольном варианте №1 (19,3 шт.). Если сравнивать варианты в процентном соотношении по среднему значению количества бутонов, то вариант № 2 больше контроля на 23,3%, вариант №3 больше контроля на 32,6%, а вариант №4 - на 43%.

Выводы

1. Сапонит является уникальной разновидностью обширного понятия «бентонит», с высоким содержанием магния (до 12%) и представляет собой новый вид минерального сырья многоотраслевого использования.
2. На основе проведенных агротехнических мероприятий на базе учебно-опытного участка Дворца детского и юношеского творчества можно утверждать, что использование сапонита при выращивании *Tagetes patula* (бархатцев отклоненных) целесообразно при внесении его при подготовке почвы в дозах 5 дм³ на м² на торфяно-перегнойных почвах.

Заключение

Во время проведения полевого опыта часть агротехнических мероприятий проводилась сотрудниками учебно-опытного участка Юриным В.Ф., Коваль М.К., Борисовой Е.Г. и обучающейся объединения «Путешествие с комнатными растениями» Глазуновой Полиной

В 2019 учебном году планируется продолжить изучение использования сапонита при выращивании растений в условиях оранжерейной теплицы.

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аполлонов В.Н., Вержак В.В., Гаранин К.В., Гаранин В.К., Кудрявцева Г.П., Шлыков В.Г. Сапонит из месторождения алмазов им. М.В. Ломоносова. - Геология и разведка. 2003. № 3. 20-37. Архангельская обл., Россия
2. Зинчук Н. Н., Жухлистов А. П., Котельников Д. Д., Стегницкий Ю. Б. Лизардит и сапонит в кимберлитовой трубке Катока (Западная Африка) ЗРМО, 2006, ч.135, вып. 1, стр. 91-102 (Ангола)
3. Пеков И.В. Ловозерский массив: история исследования, пегматиты, минералы. М., Земля, 2001. - 432 с.
4. Карпенко Ф.С. Влияние сапонита на устойчивость гидротехнических сооружений хвостохранилищ на месторождении им. М.В. Ломоносова Архангельской области. // Геоэкология. 2008. № 3. С. 269 – 271.
5. Карпенко Ф.С. Содержание сапонита как фактор развития оползневых процессов в техногенных намывных грунтах хвостохранилищ (на примере Ломоносовского ГОКа). В сб. Сергеевские чтения. Опасные природные и техноприродные экзогенные процессы: закономерности развития, мониторинг и инженерная защита территорий. Вып. 9. М.: ГЕОС. 2007. С. 110 – 112
6. Миненко В.Г., Самусев А.Л., Тимофеев А.С.
Глубокая переработка технологических шламосодержащих вод алмазодобывающих предприятий с получением сапонита // В сб Плаксинские чтения 2013 С.387-390
7. Лаврова Л.Д. и др. Новый генетический тип алмазных месторождений. М.: Научный мир, 1999
8. <http://www.catalogmineralov.ru/mineral/saponite.html>
9. Швер, Ц. А. Климат Архангельска./под. ред. Ц. А. Швер, А.С. Егоровой. JL: Гидрометеиздат, 1982, 208с.
10. <http://www.mnr.gov.ru/maps/?region=29#info>
11. <https://semenapost.ru>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Схема вегетационно-полевого опыта

№ варианта	Описание варианта
1 вариант	Бархатцы отклоненные, контроль (без внесения сапонита, высаживание рассады в открытый грунт)
2 вариант	Бархатцы отклоненные (высаживание рассады в открытый грунт, подкормки сапонитом 2,5 дм ³ /м ² в фазы бутонизации, цветения)
3 вариант	Бархатцы отклоненные (высаживание рассады в открытый грунт с внесением сапонита из расчета 2,5 дм ³ /м ²)
4 вариант	Бархатцы отклоненные (высаживание рассады в открытый грунт с внесением сапонита из расчета 5 дм ³ /м ²)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Вегетационные наблюдения

№ варианта	длина главного стебля среднее значение (см)						кол-во бутонов(цветов) среднее значение (шт.)			
	29.июл	06.авг	14.авг	21.авг	28.авг	01.окт	14.авг	21.авг	28.авг	01.окт
1	4,26	7,69	10,81	14,15	18,28	25,7				19,3
2	4,5	8,06	11,13	14,6	17,66	27,3				23,8
3	5,4	11,14	13,9	17,6	20,16	26,8				25,6
4	5,7	11,2	14,06	18,66	21,13	30,4				27,6

Агротехнические мероприятия
на опытном участке испытания сапонита на культуре бархатцы
отклоненные.

№ п/п	Виды работ, проводимых на участке	Сроки проведения работ (число, месяц)	Качественные показатели работ	Используемые с/х инструменты, техника	Замечания
1	посев	20.06.2018			
2	полив рассады	23.06-18.07.18	ручной полив	лейка	
3	подготовка грунта	18.07.18	перекопка	лопата	
4	внесение сапонита в варианты № 3 и 4	18.07.18	пролив	лейка	
5	посадка рассады	18.07.18			
6	полив	19-28.07.18	дождевание	дождеватель	
7	прополка	26.07.18			
8	подкормка сапонитом варианта №2	16.08.2018	2,5 дм ³ /м ²	лейка, ковш	
9	рыхление	14.08.18			
10	прополка	27.08.18			

Глоссарий

Кимберлитовая трубка	вертикальное или близкое к вертикальному геологическое тело, образовавшееся при прорыве магмы сквозь земную кору
Хвосты	пустая порода, остающаяся после первичной обработки минерального сырья
Подкласс слоистых силикатов	обширная группа минералов. Для них характерен сложный химический состав и изоморфные замещения одних элементов и комплексов элементов другими.
Группа монтмориллонита	группа, широко распространённого глинистого минерал из группы смектитов подкласса слоистых силикатов
Изоморфные примеси	обычные механические примеси других минералов, присутствующие в минерале-хозяине в подчиненном количестве и не всегда визуальны определяемые.
Ультраосновные породы	группа магматических горных пород с низким содержанием кремнезёма (30-45% SiO ₂)
Бентонит	природный глинистый минерал, обладает свойством разбухать при гидратации
Серпентинит	горная порода, состоящая преимущественно из минерала серпентина.
Эффузивные породы	магматические горные породы, образовавшиеся в результате застывания на земной поверхности или вблизи неё, лавы, излившейся по вулканическим каналам или трещинам в земной коре

Проведение измерений

