

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 12»
село Красногвардейское Красногвардейского муниципального округа
Ставропольского края**

Всероссийский конкурс «Юннат - 2020»

Номинация № 4: «Лекарственные растения»

Тема: «Влияние наноудобрений «Биоплант Флора» на развитие и урожайность момордики харантия (*Momordica charantia*) в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края»

Работу выполнила:

**Ефремова Марина Ивановна
учащаяся 10 класса МКОУ СОШ №12
село Красногвардейское
Красногвардейского муниципального
округа
Ставропольского края
обучающаяся объединения «Юный
растениевод» ГБУ ДО «КЦЭТК»**

Руководители:

**Дутов Виктор Николаевич
учитель технологии МКОУ СОШ № 12;
Борисова Нина Ивановна
ПДО ГБУ ДО «КЦЭТК»**

Оглавление

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	4
2. Объект, материалы и методы исследования.....	7
3. Результаты и обсуждение.....	9
3.1. Фенологические наблюдения.....	9
3.2. Влияние использования наноудобрений «Биоплант Флора» на урожайность момордики харантия.....	10
Выводы.....	13
Заключение.....	14
Практические рекомендации.....	14
Список литературы.....	15
Приложения.....	16

Введение

В настоящее время стало популярным употребление термина «Функциональное питание» и повышается интерес к вопросу включения в состав рациона питания продуктов с полезным биохимическим составом.

Актуальным становится поиск растительных источников с повышенным содержанием биологически активных веществ. Особый интерес вызывают малоизученные виды, в том числе и овощных растений. К таким нетрадиционным и малоизученным культурам относится момордика харантия (*Momordica charantia*).

Момордика привлекает к себе внимание разнообразием биохимического состава всех частей растения. Плоды содержат аскорбиновую кислоту, алкалоиды, фенольные соединения, органические кислоты, значительное количество микроэлементов (Т.В. Орловская, 2010).

Исследования индийских ученых подтверждают наличие у плодов момордики выраженного гипогликемического эффекта. Вытяжка листьев обладает антибактериальным и иммуностимулирующим действием. В народной медицине и кулинарии используют плоды, листья, цветки и корни момордики (Ю.В. Фатеев, 2008). Эти данные указывают на то, что данная культура является достаточно перспективной для интродукции и адаптивной селекции.

В последнее десятилетие момордика получила распространение в России. Лимитирующим фактором для введения её в промышленное производство является невысокая урожайность (2,1-2,9 кг/м²), это стимулирует исследование по влиянию различных регуляторов роста на развитие на морфологию и физиологические характеристики растений момордики.

Цель исследования: определение эффективности использования наноудобрений «Биоплант Флора» для повышения урожайности момордики харантия (*Momordica charantia*).

Задачи:

1. Освоить агротехнику выращивания момордики харантия в новых условиях произрастания на примере сорта «Гоша»;
2. Выявить особенности интродукции момордики харантия в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края.
3. Определить влияние применения наноудобрений «Биоплант Флора» на урожайность момордики харантия.

1. Обзор литературы

Виды рода *Momordica* обычно являются лазающими лианами, которые цепляются за опоры при помощи усиков. Для них характерны пальчато-лопастные, выемчатозубчатые листья. Цветки правильные, пятилепестковые, раздельнополые, желтые. Растение однодомное. При созревании плоды постепенно желтеют, а затем становятся ярко-оранжевыми или красными. К концу созревания плоды раскрываются по местам срастания трёх плодолистиков, освобождают семена, которые затем распространяются, например птицами. Плоды момордики содержат плоские семена, заключенные в красные ариллусы (присемянник), богатые крахмалом и каротиноидами. Семена имеют бугорчатую поверхность. На обеих сторонах семян располагается своеобразный рисунок (рис. 1).



Рис. 1. – Семена момордики

Виды рода *Momordica* являются однодомными растениями, на которых одновременно встречаются женские и мужские цветки. Мужские цветки появляются раньше, чем женские. Цветки переопыляются насекомыми. С момента появления женских цветков, отсутствие опылителей существенно влияет на образование плодов и продуктивность растений в целом, поскольку цветки очень быстро отмирают: мужской через 3 дня после раскрытия бутона, женский через 5 дней.

Научное название происходит от лат. *momordicus*- «кусачий», из-за того, что пока растение развивается, его листья немного жгутся при прикосновении.

Культура имеет много народных названий – индийский, или жёлтый огурец, огурец-крокодил, бешеная дыня, индийский гранат и т.д.

Исторической родиной этого редчайшего растения являются влажные тропические леса Юго-Восточной Азии, Индии и Индокитая. Это растение с древнейших времён усердно выращивалось как овощное и лекарственное в Индонезии, Японии, на Филиппинах, Тайване и Тибете. В Древнем Китае его позволялось употреблять в пищу только императору и членам его семьи, а в Индии оно считалось растением богов, использовалось в священных обрядах, где и получило своё второе название – «харантия», от слова «харма» (карма), что означает «священное» в самом высшем его понимании.

Момордику хорошо знали и употребляли в пищу много тысячелетий назад. Она была любимой овощной культурой в Индии, Юго-Восточной Азии и Африке, где являлась традиционной для приготовления экзотических блюд. Изображения её встречаются на каменных плитах древних памятников народа майя, а первые европейцы, приехавшие в Бразилию и Южную Америку, упоминают ее в XVI-XVII вв.

В наше время пищевое применение момордики очень разнообразно. Она отличается повышенной питательной ценностью, значительно превосходящей перцы и баклажаны. В ней много белка, углеводов, сахаров, кальция, фосфора, витаминов А, В, В₂, Е (предохраняющего от преждевременного старения), F - создающего ощущение бодрости и силы, аскорбиновой кислоты. Нежные молодые побеги, и листья употребляют в свежем виде для приготовления салатов, винегретов, из них варят вкуснейшие борщи, овощные лекарственные супы. В них особенно много ценнейшей фолиевой кислоты, от нехватки которой страдает костный мозг, увеличивая опасность развития раковых опухолей. Плоды собирают зелёного цвета, они очень вкусны, более зрелые приобретают пикантную остроту вкуса. Крупные, мясистые плоды хороши в жареном на растительном масле виде. Их тушат, варят, солят, маринуют, готовят из них вкуснейшую овощную икру; используют для различных зимних заготовок и консервирования.

Из момордики готовят популярный экзотический деликатес карри - острую приправу из смеси пряно-вкусовых растений, применяют в качестве гарнира для мясных и рыбных блюд, сильно повышающего аппетит и усваивание пищи. Очень вкусно варенье из момордики. Особенно аппетитны содержащиеся внутри плода сладчайшие ярко-рубиновые, блестящие ягоды с отменным вкусом тропических фруктов. Они богаты витаминами, содержат множество необходимых в питании микроэлементов. В семенах 32% эфирного лечебного масла момордицин, богатого целебным каротином. По вкусу они напоминают смолистые лесные орехи с оттенком ананаса, используются в кулинарии для посыпки выпечек, тортов и печений.

Широко и многогранно лекарственное применение момордики. Её огромная целительная сила и лечебные свойства издавна использовались в индийской, китайской и тибетской медицине. В Индии момордикой спасали от смерти при укусах змей. В манускрипте, найденном в тибетском монастыре говорилось, что момордика излечивает от тысячи болезней. Для лечения используются все части растения: корни, листья, семена, цветки и плоды. Особенно широко применяется в тибетско-китайской медицине для исцеления сердечнососудистых болезней, язвы желудка, снижения уровня сахара в крови, выработки инсулина и излечения диабета, замедления старения и продления активного долголетия.

В наше время момордика широко используется как лекарство для уничтожения раковых клеток, бактерий, вирусов, понижения кровяного давления, лечения гипертонии, геморроя, повышения иммунитета, как

обезболивающее. В момордике было обнаружено множество уникальных целительных веществ, в других лекарственных растениях не встречающихся. Культура признана официальной медициной, из неё готовят множество препаратов – Момордика композитум, Хепель, Гепархелидониум, Гомаккорд и другие.

2. Объект, материалы и методы исследования

В процессе исследования нами были изучены характеристики роста и развития момордики харантия (*Momordica charantia*) с учетом особенностей агротехники при выращивании на территории пришкольного учебно-опытного участка МКОУ СОШ № 12.

Климатические данные (температура и влажность воздуха, сумма осадков) были получены из Красногвардейской районной метеорологической станции (табл. 1).

Таблица 1

Климатические данные метеорологической станции (2019-2020 г.)

Показатель	год	Месяцы						
		апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Средняя температура воздуха, °С	2019	10,5	18,5	24,7	22,5	23	16,8	12,3
	2020	12,2	17,9	25,1	23,2	24,1		
Относительная влажность, %	2019	43,6	43,2	20,7	36,1	27,2	35,2	49,5
	2020	42,8	42,8	19,6	34,7	25,5		
Сумма осадков, мм	2019	16,4	22,9	4,5	71,2	10,7	33,8	22,8
	2020	17,5	23,8	12,5	56,1	12,9		

В качестве **объекта исследования** использовали момордику харантия сорта Гоша (селекции ЦСБС СО РАН).

Методы исследования:

Выращивание растений в условиях открытого и защищенного грунта. Повторность опыта – четырехкратная, схема посадки – 70×70 см (шпалерная техника).

Перед посевом семена скарифицировали, предварительно замачивали в теплом растворе перманганата калия на сутки.

Семена высевали в защищенном грунте в апреле на глубину 1-1,5 см в теплую (22-25°С), влажную почву. Для поддержания влажности полив почвы производили каждый день. Рассада была высажена на постоянное место в возрасте 30 суток. Пересадку в открытый грунт проводили в мае, когда температура воздуха поднялась до 18°С. Растения пересадили аккуратно, чтобы не повредить корневую систему во избежание болезней и гибели растений.

После пересадки растения подкармливали наноудобрением «Биоплант Флора» каждые две недели, а во время цветения и плодоношения - раз в неделю. Применяли стандартную норму удобрения: 62 г на 100 л воды (одна столовая ложка ≈5г удобрения на 8 л).

В течение вегетационного периода проводили наблюдения за ростом и развитием растений по методике Главного ботанического сада РАН («Методика фенологических наблюдений ...», 1975). Темпы роста

выращенных растений определили по методике Ю.А. Злобина с расчетом абсолютного и относительного роста растений в течение вегетационного периода (Злобин, 1989). В лабораторных условиях определяли массу 1000 семян (ГОСТ 12038-84, 1985).

Отмечали появление первых всходов, образование первого настоящего листа, начало ветвления, появление цветков, при этом учитывалось соотношение мужских и женских цветков, что позволяло оценивать формирование структуры генеративной сферы.

3. Результаты и обсуждение

3.1. Фенологические наблюдения

Период вегетации момордики на территории пришкольного учебно-опытного участка продолжался с мая по сентябрь, когда температура воздуха достигала значений выше 15 °С.

Первые всходы растений появились на 6-й день после посева. На 13-й день появилась первая пара настоящих листьев.



Рис.2. Всходы

Продолжительность фенологических фаз, включая фазы набухания цветочных почек и бутонизации у момордики харантия, продолжалась 60-77 дней после всходов и отмечалась во второй декаде июля (табл. 2).

К цветению момордика харантия приступила в третьей декаде июля, первоначально появились мужские цветки, через 6-7 дней отмечено раскрытие женских цветков. Цветки до 4 см в диаметре, одиночные; мужские цветки на цветоносах до 7 см длины, женские цветки – до 3 см длины. Венчик желтый, или ярко желтый. Завязь нижняя. Лепестки до 2,2 см длины, обратнаяцевидные.



Рис. 3. Мужские и женские цветки

Период образования плодов момордики харантия начался в третьей декаде июля и продолжался до октября. Плоды созревали в течение 30 дней, после плодоношения они окрашивались из зеленого в оранжево-красные цвета, затем плоды растрескивались через 7 дней. Наблюдение показало, что изменение окраски плодов происходит ночью.

Продолжительность фенологических фаз момордики сорта Гоша в условиях зоны неустойчивого увлажнения, средние показатели за 2019-2020гг.

Количество дней после посева семян				
появление всходов	появление первого листа	начало ветвления	начало цветения	начало плодоношения
6-7	13-15	56	69-75	81-90

В проведенном исследовании установлено, что рассадный способ выращивания позволил получить урожай на 25-28 дней раньше, чем у растений, высеянных в открытый грунт семенами. Причем продуктивность изученных растений увеличилась за счет увеличения периода плодоношения и продления сроков развития генеративных органов (табл. 3).

Характеристика продуктивности растений момордики при различных способах выращивания

Характеристики растений	Выращенные рассадным способом	Выращенные посевом семян в открытый грунт
Время появления мужских цветков (дни после посева)	69	75
Время появления женских цветков (дни после посева)	79	82
Количество плодов	48	25
Период плодоношения (дни)	100	71

3.2 Влияние использования наноудобрений «Биоплант Флора» на урожайность момордики харантия

Схема опыта:

I (контрольный) вариант - вода.

II (опытный) вариант: -удобрение «Биоплант Флора», в концентрации 1 : 200 водного раствора.

Удобрение «Биоплант Флора» содержит гуматы, фульво-и аминокислоты, витамины, природные фитогормоны, ростовые вещества, микро- и макро элементы. Наличие гуминовых и фульвокислот способствует укреплению иммунной системы растений, стимулирует корнеобразование, рост и развитие растений.

Посев семян в открытый грунт провели в конце мая. Расстояние между растениями составляло не менее 70 см. Для дальнейшего развития цепляющихся лиан была установлена вертикальная шпалера высотой 2-3 м.

Момордика очень любит влагу, поэтому производили ежедневный полив.

Подкормка наноудобрением «Биоплант Флора» проводилась каждые две недели. Во время цветения и плодоношения - один раз в неделю, поскольку растения переопыляются насекомыми.

Плоды собирались в состоянии полного созревания, то есть когда они становились желтыми и начинали растрескиваться.

В ходе эксперимента установлено, что удобрение «Биоплант Флора» оказывает стимулирующий эффект на их рост и развитие момордики, на формирование оптимального соотношения мужских и женских цветков у изучаемых образцов.

Таблица 4

Влияние наноудобрений «Биоплант Флора» на развитие генеративных органов растений момордики

Изученные характеристики	Контроль	Растения, выращенные с применением удобрения «Биоплант Флора»
Количество мужских цветков, шт./ раст.	232	386
Количество женских цветков, шт./ раст.	62	82
Соотношение мужских и женских цветков	3,7:1	4,7:1

Плоды момордики харантия веретеновидные (длина 10-12см) с многочисленными бугорками. Плоды обоих опытных вариантов различались размерами. Средняя масса одного плода контрольного варианта - 159,5 г, опытного варианта - составляла в среднем 205,5 г. Растения, выращенные с применением удобрения «Биоплант Флора» можно охарактеризовать ускоренным ростом от фазы ветвления до начала цветения. За этот период абсолютный прирост главной плети растений составил: 7,2 см/день, в контрольных образцах - 4,1 см/день.

Таблица 5

Анализ основных компонентов продуктивности момордики харантия

Вариант опыта	Масса плода, г	Длина плода, см	Масса 1000 шт. семян, г	Урожайность, кг/м ²
I вариант (контрольный)	160+/- 4,5	16 +/- 2,6	180+/-6,2	2,9
II вариант (опытный)	210+/- 4,5	20 +/- 1,5	240+/-5,5	4,1

Таким образом, применение удобрения «Биоплант Флора» стимулировало развитие надземной массы растений, ускорило на 1-2 недели начало плодоношения. И, как следует из таблицы 5, способствовало повышению урожайности момордики харантия на 40%.

Выводы:

Как показал эксперимент, несмотря на то, что изучаемые растения момордики изначально адаптированы к теплым и влажным тропическим и субтропическим условиям, они вполне можно выращивать и в условиях недостатка влаги и тепла в весенний период, что делает эти экзотические для степной зоны виды перспективными интродуцентами.

Проведенное нами исследование рассматривает возможность введения в культуру *Momordica charantia* с целью адаптации к условиям Ставропольского края.

Проведя данное исследование, мы пришли к следующим **выводам:**

1. Самым благоприятным периодом для развития изученных видов оказались летние месяцы, начиная с конца мая до сентября. В это время средняя температура воздуха составляла от 18,3° С до 21,2° С. Максимальное значение температуры достигало 41° С, а абсолютный минимум зафиксирован на отметке 16° С. Необходимо также отметить, что за этот период времени выпало более 50 % годового количества осадков. Таким образом, эти условия, по-видимому, в наибольшей степени были приближены к условиям, в которых в природе произрастают растения момордики харантия.

2. Выявлено, что момордику харантия можно выращивать семенным и рассадным способами в открытом грунте, но рассадный способ позволил получить урожай на 20-30 дней раньше, чем у растений, высеянных в открытый грунт.

3. Использование наноудобрения «Биоплант Флора» оказало заметный стимулирующий эффект на рост и развитие растений момордики харантия.

Положительный эффект заключается в формировании благоприятного для завязывания плодов соотношения мужских и женских цветков у растений, а также способствует увеличению урожайности и скорости созревания плода.

Заключение

Считаем, что данная тема имеет перспективы развития, так как введение в рацион питания адаптированного экзотического овоща *Momordica charantia*, будет способствовать восполнению недостатка витаминов и микроэлементов.

Конечно, момордику вряд ли будут выращивать на сотнях гектаров, но она может быть перспективной культурой в тепличных комплексах и фермерских хозяйствах.

Практические рекомендации

- Изученный вид рода *Momordica*: момордика харантия является перспективным, хозяйственно-ценным, лекарственным растением, которое можно рекомендовать для успешной интродукции в условиях Ставропольского края.

- Для увеличения продуктивности растений момордики харантия в условиях Ставропольского края рекомендуется рассадный способ выращивания. В условиях закрытого грунта посев растений необходимо осуществлять в середине апреля. Пересадку в открытый грунт требуется проводить как только температура воздуха поднимется до 15° С.

- Для успешного выращивания растений и интенсификации их роста и развития рекомендуется подкормка почв, на которых произрастают растения, наноудобрением «Биоплант Флора» в концентрации 1:200 каждые две недели. Во время цветения и плодоношения подкормка проводится один раз в неделю.

Список литературы

1. Белоусова В.П. // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы: материалы I международной научно-практической конференции (4-6 августа 2008 г., ВНИИССОК). Т. 2.- М., 2008.
2. Газданов А.В., Дзанагов С.Х., доц. Газданов А.У., Уртаев А.Л., преп. Лысоненко Л.И., Тотров О.В., ассистенты Лазаров Т.К., Басиев А.Е. «Методические указания для лабораторных занятий по агрохимии».
3. Дзанагов С.Х. «Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв».
4. Орловская, Т.В. ВЭЖХ – анализ плодов момордики / Т.В. Орловская // Фармация, 2010. - № 1.
5. Легина М.П. Момордика: польза и вред. Свойства момордики. [Электронный ресурс] // Проект «FB.ru». URL: <http://fb.ru/article/156562/momordika-polza-i-vred-svoystva-momordiki> (дата обращения: 09.12.2019).
6. Прутян С.С. Определение оптимальных агротехнических условий выращивания тропического растения Момордики (*Momordica charantia*) в условиях средней полосы России.
7. Сказкина Ф.Д «Учебно-опытный агробиологический участок».
8. Фотеев, Ю.В., Биохимический состав и пищевые достоинства новых для Сибири овощных культур / Ю.В. Фотеев, Т.А. Кукушкина, Г.А. Кудрявцева.
9. Щербаков А. Удивительная момордика [Текст]: // Цветоводство.-2000.-№6.

Приложения



Рис. 4. Мужские цветки



Рис. 5. Мужские цветки



Рис. 6. Женские завязи плодов



Рис. 7. Женские завязи плодов



Рис. 8. Созревание плодов



Рис. 9. Созревание плодов



Рис. 10. Сбор урожая



Рис. 11. Сбор урожая



Рис. 12. Взвешивание плодов

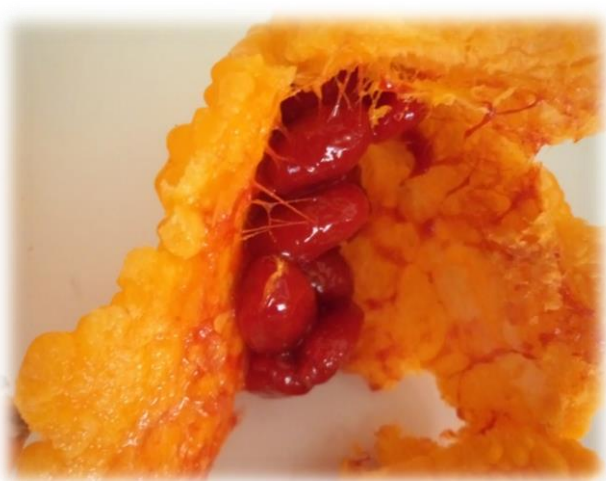


Рис. 13. Семена момордики



Рис. 14. Урожай 2020 года.



Рис. 15. Урожай 2020 года.



Рис. 16. Цветущее растение



Рис. 17. Зрелый плод



Рис. 18. Момордика харантия
(*Momordica charantia*)