

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
Сортавальского муниципального района Республики Карелия
Центр развития творчества детей и юношества

Республика Карелия

Город Сортавала

д/о «Исследователь»

**Тема «Выращивание разных сортов кукурузы (Zéa)
в условиях северного Приладожья Республики Карелия»**

Автор

Мангушева Мария Михайловна,
7 класс

Руководитель

Лавреженкова Людмила Ивановна
педагог дополнительного образования
МБОУ ДО Сортавальского МР РК ЦРТДЮ

2019

Оглавление

1. Введение	3
2. Обзор литературы	3-5
2.1 Описание кукурузы	3
2.2 Условия, необходимые для выращивания кукурузы	3-4
2.3 Особенности роста и развития кукурузы	4
2.4 Характеристика места исследования	4-5
3. Методика проведения исследования	5-6
4. Результаты исследований и их обсуждение	6-13
4.1 Технология выращивания кукурузы	6-11
4.2 Урожайность кукурузы	11-13
5. Выводы	13
6. Заключение	13
7. Список источников	13

Введение

Кукуруза в Карелии – культура малораспространённая. Её в основном выращивают дачники на своих участках.

Из литературных источников известно, что в СССР с 1956 по 1964 гг. кукурузу выращивали целыми полями из импортных семян не только на юге страны, но и в северных районах, вплоть до Вологодской области. Вырастала она высокая, но на севере зерно в початках не вызревало, и кукуруза в основном шла на корм животным.

В настоящее время селекционерами получено много новых сортов кукурузы с разным сроком созревания и вкусовыми качествами. Но вот какие из них лучше подойдут для Северного Приладожья Республики Карелия, неизвестно? Чтобы разобраться в этом вопросе, было проведено исследование на тему «Выращивание разных сортов кукурузы в условиях северного Приладожья Карелии».

Цель: определение наиболее перспективного сорта кукурузы для выращивания в северном Приладожье.

Задачи:

- изучить особенности роста и развития кукурузы в условиях северного Приладожья,
- определить урожайность и вкусовые качества каждого сорта кукурузы,
- обосновать возможность выращивания кукурузы в северном Приладожье Карелии.

Предмет исследования: раннеспелые и неприхотливые сорта «Лакомка белогорья» и «Золотой батам». Различия между ними заключаются в том, что первый сорт характеризуется ранним формированием початков и является более урожайным, а Золотой батам отличается крупными початками.

Место исследования: северное Приладожье Республики Карелия. По своим климатическим характеристикам температура, влажность, количество осадков, период активной вегетации в 160 дней, сумма активных температур данной местности благоприятны для выращивания данной культуры.

Время проведения исследования: апрель – сентябрь 2018 года.

Методы исследования: наблюдение за ростом и развитием растений, измерение длины и веса початков, высоты растений, количественный учёт урожая, описание фаз развития, сравнительный анализ урожайности и качественных характеристик початков и зёрен разных сортов, фотографирование.

Актуальность исследования: в данной работе на конкретных примерах раскрыта возможность выращивания малораспространённой сельскохозяйственной культуры кукурузы сахарной. Полученные результаты будут полезны и интересны для овощеводов любителей.

Обзор литературы

Описание кукурузы

Кукуруза сахарная или маис (*Zea mays*) — однолетнее травянистое культурное растение высотой более 3 метров, единственный культурный представитель рода Кукуруза (*Zea*) семейства Злаковые (*Poaceae*). Она имеет хорошо развитую мочковатую корневую систему, проникающую на глубину 100—150 см, прямостоячий стебель – соломину, до 7 см в диаметре, без полости внутри. У основания каждого междоузлия находятся почки, дающие боковые побеги, на конце которых могут развиваться початки[2].

Листья у кукурузы крупные, линейно-ланцетные, до 10 см шириной и 1 м длиной. Их число от 8 до 42.

Кукуруза – однодомный вид. Мужские цветки располагаются на верхушке стебля и собраны в метелку по пять и более веточек, каждая из которых несет сотни мелких колосков с тычинками.

Женские цветки собраны в колосовидные соцветия – початки – на концах боковых побегов, выходящих из пазух листьев.

На каждом растении обычно бывает 1—2 початка, редко больше. Длина початка от 4 до 50 см, диаметр от 2 до 10 см, масса от 30 до 500 граммов.

В зависимости от строения и свойств зерна кукуруза подразделяется на 7 подвидов: кремнистая, сахарная и зубовидная (наиболее распространённые в России, отличающаяся углублением на вершине зрелого зерна), лопающаяся (попкорн), крахмалистая, восковидная (менее распространённая) и плёнчатая

Помимо культурной кукурузы, род Кукуруза включает четыре вида и три подвида дикорастущей. Считается, что, именно, они играли важную роль в селекции культурной кукурузы в древней Мексике.

Условия, необходимые для выращивания кукурузы

Требования к теплу. Кукуруза является теплолюбивым растением. Оптимальная температура для её выращивания — 20—24 °С. Для прорастания семян кукурузы необходима температура 8...10°С. В фазе всходов, а также во время образования и роста вегетативных органов растения этот показатель составляет 10...12°С. При образовании генеративных органов, цветении и созревании биологический минимум составляет 12...15°С. Вегетационный период в зависимости от сорта и длится приблизительно 90—150 суток. Всходит кукуруза на 10—12 сутки после посева[4].

Сумма активных температур, необходимая для созревания скороспелых сортов и гибридов, составляет 2100...2400 °С, среднеспелых и позднеспелых — 2600...3000 °С.

Требования к свету. Кукуруза относится к светолюбивым, короткодневным растениям. Быстрее всего зацветает при 8 – 9 часовом дне. При продолжительности дня свыше 12 – 14 часов период вегетации удлинится[4].

Требования к влаге. Потребность во влаге у кукурузы невысокая. В начале вегетации до образования 7 – 8-го листа воды потребляется мало и влаги, запасенной от осенне-зимних осадков, бывает достаточно. При

минимуме осадков, но при теплой погоде культура в поисках влаги развивает мощную корневую систему.

Критический период потребности в воде приходится на период, который начинается за 10 – 14 дней до образования метелки и заканчивается в середине молочной спелости зерна. В это время расходуется до 70 % воды, так как растения быстро растут в высоту и происходит основное накопление биомассы урожая. В этот период хорошо развитые растения обеспечивают себя влагой с глубоких слоев почвы[2].

Требования к почве. Лучше всего кукуруза растет и развивается на черноземных и темно-каштановых почвах. В северных районах для возделывания кукурузы при недостатке тепла подходят легкие суглинистые, супесчаные и песчаные почвы, которые весной быстрее прогреваются.

Кукуруза требовательна к содержанию питательных веществ в почве. Для формирования одной тонны урожая зерна кукуруза потребляет следующее количество питательных веществ: азот 25-30 кг, фосфор 10-15 кг, калий 30-40 кг, кальций 6-10 кг, магний 6-10 кг. Хорошие результаты дает внесение органических удобрений под кукурузу в виде навоза.

Особенности роста и развития кукурузы

У кукурузы выделяют следующие фазы роста и развития: начало и полное цветение початков (появление нитей), зерна, восковая спелость, полная спелость. Длительность межфазных периодов зависит от сортовых особенностей, погодных условий и агротехники. После периода медленного развития надземной массы, при котором усиленно развивается корневая система, перед выметыванием наступает период интенсивного роста. В этот период при благоприятных условиях прирост надземной массы может составлять 10 – 12 см в сутки.

После цветения рост кукурузы в высоту прекращается. Критические периоды в формировании высокого урожая — фаза 2 – 3 листьев, когда происходит дифференциация зачаточного стебля, и фаза 6 – 7 листьев, когда определяется размер початка. Максимальное количество биомассы у растений отмечается в фазе молочного состояния, сухого вещества — в конце восковой спелости.

Характеристика места исследования

Карелия расположена на северо-западе европейской части России и простирается от 61° до 66° северной широты и от 29° до 37° восточной долготы. Такое широтное положение и относительная близость к Атлантическому океану, Белому и Балтийскому морям определяют климат Карелии.

Северное Приладожье отличается мягким климатом, переходным от морского к континентальному. Период активной вегетации с температурой воздуха выше 5° составляет 160 дней и длится с первой декады мая по первую декаду октября. Весна в Приладожье наступает в первой половине апреля, а

осеннее похолодание и заморозки, в среднем на две недели позднее, чем в других районах. Безморозный период длится 120 – 140 дней. Среднегодовая температура воздуха +3° и более обуславливается преобладанием теплых южных и юго-западных ветров и близостью большой водной поверхности Ладожского озера, не замерзающего в центральной части зимой. За период с температурами выше 10° выпадает около 250 мм осадков, что заметно больше чем в других районах Карелии [5].

Методика проведения исследований

Исследование по выращиванию кукурузы было проведено на приусадебном участке в городе Сортавала республики Карелия с 24 мая по 9 сентября 2018 года.

Исследование проводилось с неприхотливыми раннеспелыми сортами кукурузы «Лакомка Белогорья» и «Золотой батам» на территории с типичными для Сортавальского района Северного Приладожья суглинистыми почвами. Предшествующая кукурузе культура – капуста.

Сорт «Лакомка Белогорья». Раннеспелый неприхотливый (от первых всходов до сбора урожая 80-90 дней) сорт сахарной кукурузы, неприхотлив, быстро адаптируется к погодным условиям. Отлично подходит для выращивания на садово-огородных участках. Растение высотой 145-150см несет початки слабо конической формы обычно 20 см. длиной и массой 140-145г. Зерна желтого цвета, вкусные, сладкие, сочные. Урожайность 4,5 кг/м². Сорт отличается ранним формированием урожая, устойчивостью к характерным болезням и отличными вкусовыми качествами. Пригоден для длительного хранения. Идеален для потребления в свежем и вареном виде, а также для консервирования.

Сорт «Золотой батам». Неприхотливый раннеспелый (70–75 дней) сорт. Растение высотой 160–180 см. Початок слабо конической формы, длиной 19–20 см, массой 200 г. Зерна овальной формы, сочные, сладкие, желтого цвета. Урожайность 1,2–1,4 кг/кв.м. Используют в свежем, сушеном, вареном и замороженном виде. Ценность сорта: стабильная урожайность, высокое содержание сахара, легкоусвояемых форм углеводов и белков, крупные початки. Идеален для диетического питания.

Все сорта кукурузы высевались и убирались в один день.

Кукуруза для исследования выращивалась через рассаду. Семена на рассаду предварительно проращивали в чашке Петри в домашних условиях. Наклонившие семена сеяли в пластиковые контейнеры ёмкостью 1 литр. Всего было высажено по 16 семян каждого сорта. После появления первых листьев рассаду кукурузы распикировали в теплице. 24 мая рассаду высадили в грунт в предварительно подготовленные гряды. Кукуруза была высажена в два ряда на гряде на освещённом месте.

В течение июня – июля месяца в период интенсивного роста кукурузы проводились наблюдения за ростом и развитием растений обоих сортов.

Измерялась высота каждого растения в сантиметрах с помощью линейки, отмечались фазы развития растения и даты их наступления.

Во время уборки у обоих сортов кукурузы определена урожайность в кг. Были вычислены средние величины: длина початка, масса початка. Для каждого сорта подсчитывалось количество початков на растении.

Вкусовые качества кукурузы оценивались по 3-бальной системе:

3 – очень вкусная, 2- средний вкус, 1- невкусная.

На основе полученных результатов с целью определения наиболее перспективного сорта кукурузы по урожайности и вкусовым качествам был осуществлён их сравнительный анализ.

Результаты исследований и их обсуждение

Технология выращивания кукурузы

Чтобы получить хороший урожай кукурузы, почва под данную культуру была подготовлена заранее. Осенью участок был перекопан, засеян сидератами (горчицей), ещё раз перекопан на один штык лопаты (25-30 см.) и заправлен органическими удобрениями – навозом.

Чтобы получить урожай пораньше, кукурузу выращивали через рассаду. 7 апреля 2018 г. заложили семена на проращивание. Для этого их выложили на влажный диск в чашку Петри, накрыли сверху стеклянной крышкой и поместили в тёплое место.

9 апреля 2018 г. – наклюнувшиеся семена посеяли в контейнеры в плодородную землю, которые находились дома при температуре 20-22°C. Всего было высажено по 23 семени каждого сорта (рис.1).



Рис.1. Наклюнувшиеся семена кукурузы

11 апреля – появились первые всходы кукурузы (рис.2).



Рис.2. Первые всходы кукурузы

11 мая – рассаду кукурузы в фазе 3-4 листьев распикировали и поставили в теплицу.

24 мая – растения высадили в грунт на ранее заправленную перегноем грядку рядами (рис.3). Все растения имели по 5 хорошо развитых настоящих листьев и длинные корни.

Всего было высажено по 16 растений каждого сорта. Рассада не укрывалась, так как стояла тёплая погода.



Рис.3. Высаженная в грунт кукуруза

Учитывая, что сладкая кукуруза потребляет много воды и азота, в период её роста проводили регулярный полив и подкормку растений. Полив осуществляли в зависимости от погоды из расчёта 350 до 550 мм. на одно растение. Подкормку проводили во время роста и цветения кукурузы 1 раз в неделю попеременно настоем навозной жижи и мочевины. (В самом начале роста сладкая кукуруза нуждается в небольшом количестве азота).

Благодаря такому уходу растения кукурузы хорошо росли и развивались.

Весь процесс роста и развития кукурузы можно разделить на два периода (таблица 1).

Первый период – это время роста листьев и стеблей, который начинается от прорастания семян и заканчивается началом цветения. Продолжительность его составляет 91 день. В этот период у растений нарастает вегетативная масса, закладываются генеративные органы (метёлка и початок) и формируются количество початков на растении и количество рядов зёрен в початке.

Таблица 1

Даты наступления фенологических фаз развития кукурузы

	Фаза роста и развития	Дата наступления фазы роста и развития кукурузы	
		Сорта кукурузы	
		Лакомка Белогорья	Золотой Батам
	Посев семян	7.04	7.04
1 период	Первые всходы	9.04	9.04
	Массовое появление всходов	11.04	11.04
	Первые листья	16.04	16.04
	2-3 листа	23.04	23.04
	4-5 листьев	11.05	11.05
	6-7 листьев	1.06	27.05
	Выход в трубку (вытягивание стебля)	10.06	16.06
	Начало появления метёлок	10.07	10.07
	Начало цветения растений	18.07	18.07
2 период	Окончание цветения	24.07	24.07
	Созревание початков (молочная спелость)	14.08	14.08
	Созревание початков (жёлтая полная спелость)	30.08	30.08
	Сбор плодов	09.09	09.09
	Период вегетации с момента появления всходов до созревания початков	133	133

Как видно из таблицы, в первый период семена кукурузы проросли на 2 день после посева, а первые листья появились через 7 дней после посева. Далее в течение 1,5 месяца у кукурузы шёл период медленного развития зелёной массы (листьев) и усиленного развития корневой системы. Интенсивный рост растений в высоту отмечался перед началом появления метёлок (мужских цветов) с 10.06 по 10.07. В это время у кукурузы стебель начал вытягиваться в трубку (рис.4).



Рис. 4. Выход в трубку или начало стеблевания у кукурузы

По результатам моих измерений за 30 дней стебель кукурузы сорта «Лакомка Белогорья» вытянулся на 88 см., а «Золотой батам» - на 95,4 см. (рис.5). В целом за всё лето кукуруза сорта «Золотой батам» достигла высоты 138 см., а «Лакомка Белогорья» 123,1 см. Это меньше, чем заявленная высота в характеристике сорта (Лакомка Белогорья 145-150см, Золотой батам 160-180 см).

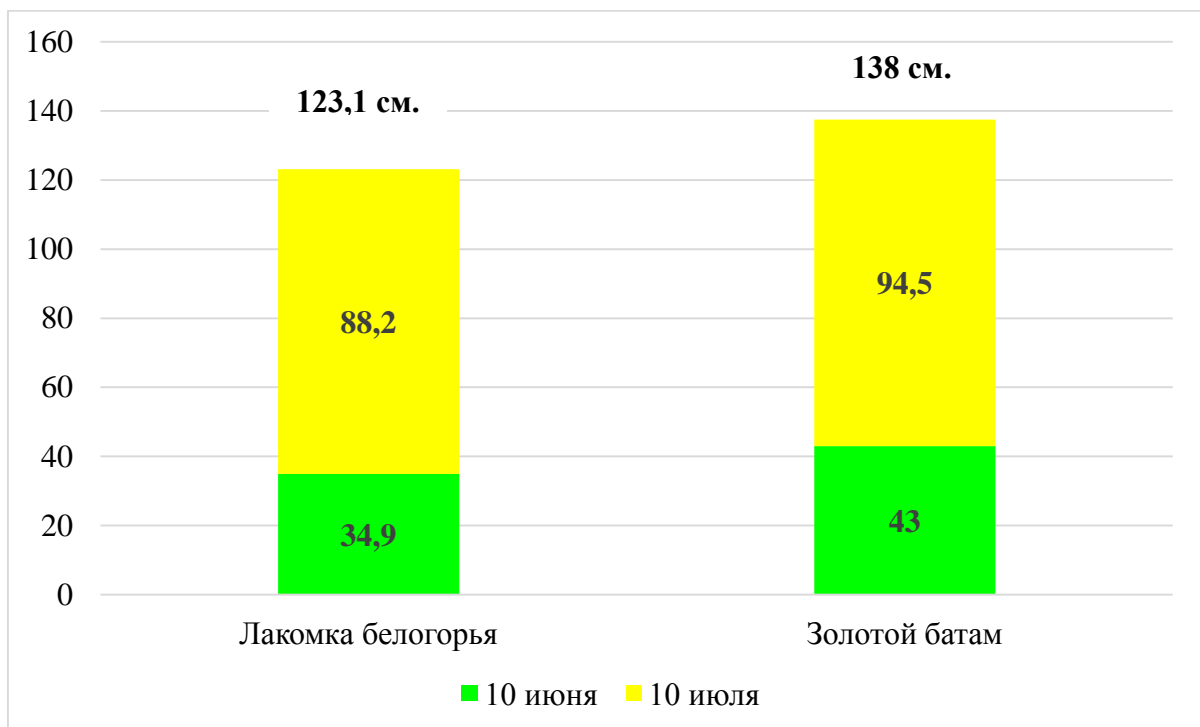


Рис.5. Динамика прироста кукурузы в период интенсивного роста, см.

После фазы интенсивного роста растений началось цветение кукурузы. 10 июля у кукурузы появились метёлки, а через 8 дней – женские цветы в виде кисточек (нитей), появившихся в пазухах листьев (рис.6).

Критическими периодами в формировании высокого урожая на данном этапе развития являются фаза 2-3 листьев, когда происходит дифференциация зачаточного стебля, и фаза 6-7 листьев, когда определяется размер початка. Этот период длился с 23 апреля по 1 июня.



Рис.6. Цветение кукурузы (мужские цветы – метёлки и женские цветы в виде нитей)

Второй период характеризуется активным ростом початков (рис.7). Он продолжался от цветения до созревания початков и составил 42 дня.

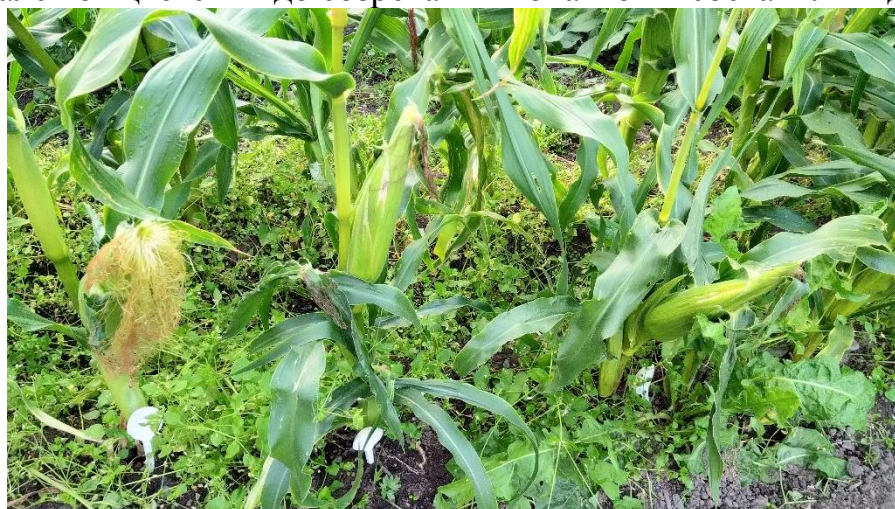


Рис. 7. Время активного роста початков.

В целом, общая продолжительность развития и созревания кукурузы обоих сортов составила 133 дня, что не совпадает с литературными данными изучаемых сортов. Вероятно, это связано с температурными характеристиками лета.

Для развития и созревания кукурузы раннеспелых сортов сумма активных температур должна равняться 2100 °С. По данным Gismeteo лето 2018 года в северном Приладожье было тёплое (таблица 2). Из литературных источников известно, что растения сладкой кукурузы перестают развиваться при температуре ниже 10°С и выше 30°С, поэтому такие температуры были исключены из расчетов. Следовательно, общая сумма активных температур составила 2043 °С, что сказалось на продолжительности созревания кукурузы, её высоте и урожае.

Таблица 2

Характеристика температурного режима с 25 мая по 8 сентября в
Сортавала

	Общая сумма активных температур, °	Количество дней с твыше 30°С	Сумма активных температур с учётом дней с t>30°
май	152	0	152
июнь	556	0	556
июль	765	2 (94°С)	671
август	540	1 (30°С)	510
сентябрь	154	0	154
сумма			2043

Урожайность кукурузы

Изучаемые сорта кукурузы в Сортавальском районе показали неплохой результат (таблица 2), но они немного ниже данных, приведённых в характеристике сорта.

Оба сорта кукурузы дали практически одинаковое количество початков (29 и 28). В основном на большинстве кустов кукурузы завязалось по 1-2 початку, которые располагались как на основном стебле, так и на пасынках. Исключением был один куст сорта «Золотой батам», на котором созрело 8 початков, и 1 куст «Лакомки Белогорья» с 4 початками (таблица 3).

Таблица 3

Число початков на кустах кукурузы

Число початков, шт./кол-во растений	Всего початков	1	2	3	4	8
Лакомка белогорья	29	7	6	2	1	-
Золотой батам	28	8	6	-	-	1

Однако на момент уборки урожая часть початков сгнила и только 19 початков у «Лакомки» и 17 у сорта «Золотой батам» оказались в хорошем состоянии (рис.8.).



Золотой батам

Лакомка Белогорья

Рис.8. Початки кукурузы разных сортов.

Таблица 4.

Количественная характеристика урожая кукурузы

Сорт кукурузы	Количество початков, шт.	Количество хороших початков	Средний вес початка, гр	Средняя длина початка, см.	Урожай, кг.
Лакомка Белогорья	29	19	100,8	14	1,916
Золотой Батам	28	17	174,9	16	2,973

Как видно из таблицы 4, самые высокие показатели длины и массы початка продемонстрировал сорт «Золотой батам». У него же, соответственно, оказался и самый высокий урожай. По вкусовым качествам зёрна у него безвкусные и твёрдые. Зерновки мелкие, расположены по спирали (2 балла) (рис.9).

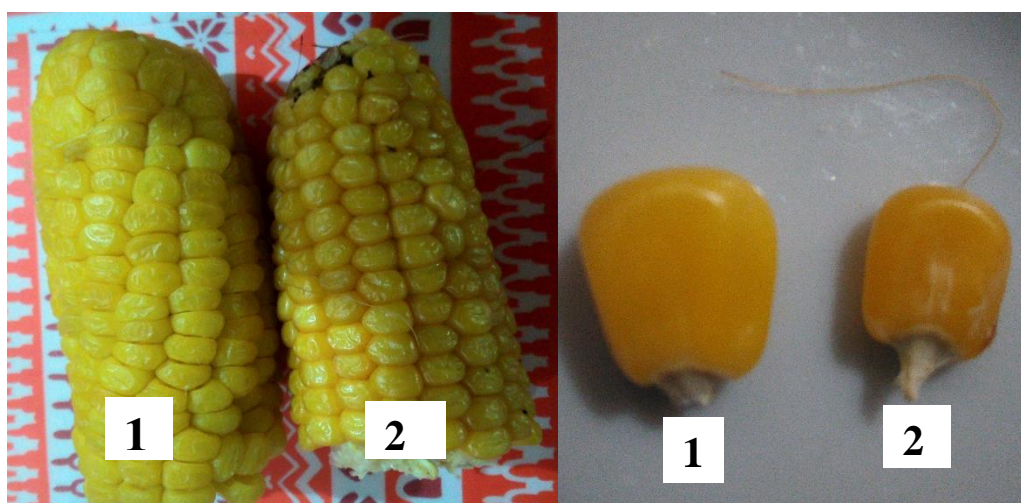


Рис.9. Фома зёрен и расположение их в початке у разных сортов кукурузы (1 – «Золотой батам», 2 – «Лакомка Белогорья»).

А вот сорт «Лакомка Белогорья» показал более низкие показатели длины и массы початка. Зёрна у него крупные, золотисто-жёлтого цвета, сочные и сладкие на вкус, расположены в початке ровными рядами. Урожай сорта оказался на 1кг. меньше, чем у сорта «Золотой батам». Это связано с тем, что некоторые початки завязались не полностью, среди зёрен есть пустые места. Это свидетельствует о том, что початки не до конца опылились, и неопыленные зерна не выросли. Чтобы избежать этого, необходимо сажать кукурузу целыми полями.

Выводы

- Кукуруза - теплолюбивое растение, но в наших условиях при соблюдении технологии выращивания она успевает завершить своё развитие и достичь полной спелости.
- Сорт «Лакомка Белогорья» отличился высокими вкусовыми качествами, а сорт «Золотой батам» - хорошим урожаем.
- Условия северного Приладожья подходят для выращивания неприхотливых раннеспелых сортов кукурузы, имеющих период вегетации до 980 дней.

Заключение

В северном Приладожье кукуруза не выращивается в производственных масштабах, поэтому результаты моих исследований будут полезны и интересны для овощеводов любителей. Если овощевода интересует более высокий урожай, то рекомендую для выращивания сорт «Золотой батам». А если вкусные зерна, то «Лакомка белогорья».

Я считаю, что получила интересные результаты, изучив различные сорта кукурузы по целому ряду количественных и качественных показателей.

Я хочу продолжить своё исследование, поэтому планирую в этом году вырастить кукурузу других сортов, и сравнить эти новинки с кукурузой, выращенной в 2018 году.

Список источников

1. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. 2-е изд, перераб. и доп. -М.: Агропромиздат, 1986.-187 с.
2. Красников М.М. Справочник огородника. Кайнар. 1974. с.187-191
3. Хохлачев В.В. Древнейший злак: О кукурузе. Киев: Урожай, 1989.-211 с.
4. <https://works.doklad.ru>
5. sortavala.nuipogoda.ru
6. http://agro-mania.ru/rekomendacii_po_vyrashhivaniyu_sladkoj_kukuruzy