Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Эколого-биологический центр» города Лабинска
Муниципального образования Лабинский район

Всероссийский конкурс «Юннат»
Номинация «Агрономия»

«Влияние густоты посева на урожайность кукурузы»

Автор: Калмыкова Виктория,
обучающаяся волонтерского
отряда «Эко-патруль»
Руководитель: Грунева Анна Васильевна,
педагог-организатор

2019 год

Содержание

	Аннотация Введение	*4*
1.1	История кукурузы	*5*
1.2	Классификация кукурузы	*6*
1.3	Морфологические особенности культуры.	*7*
1.4	Биологические особенности кукурузы.	*8*
1.5	Влияние густоты посева на рост, развитие и формирование урожая кукурузы	*9*
2	Схема, методика и агротехника в опыте	*12*
2.1	Почвенно-климатические условия	*12*
2.2	Схема, методика и агротехника в опыте	*13*
3	Результаты опыта	*15*
3.1	Фенологические наблюдения и продолжительность межфазных периодов кукурузы	*15*
3.2	Высота растений кукурузы в зависимости от густоты посева	*17*
3.3	Элементы структуры урожая различных гибридов кукурузы	*19*
	Выводы	*21*
	Библиографический список	*22*
	Приложение 1	*23*
	Приложение 2	*25*
	Приложение 3	*28*

Аннотация

Кукуруза является одной из основных зерновых кормовых культур. В 2019 году было засеяно данной культурой 509,6 тысяч гектаров

Актуальность: При оптимальной густоте растений урожай кукурузы формируется оптимально.

Объект исследования: Растения кукурузы.

Предмет исследования: Растения кукурузы.

Цель: Определение оптимальной густоты стояния растений, обеспечивающей получение максимального урожая.

Задачи:

1.Изучить развитие растений кукурузы в зависимости от густоты стояния растений.

2.Изучить рост растений кукурузы в зависимости от густоты стояния растений;

3.Изучить продуктивность кукурузы в зависимости от состояния растений.

4. Сделать выводы.

Практическая значимость работы. Установлена оптимальная густота стояния растений, обеспечивающие максимальный урожай зерна гибрида кукурузы.

Вывод: В нашем опыте мы экспериментальным путем увидели, что гибрид кукурузы только при оптимальной густоте стояния растений полностью раскрывает свой потенциал, а различные изменения в ту или иную сторону влияют на рост и развитие растений, что в свою очередь сказывается на урожайности культуры в целом. Из проведенных исследований можно сделать вывод, что в условиях МБУ ДО «ЭБЦ» г.Лабинска при погодных условиях 2019 года оптимальной густотой стояния растений является 5 растений на 1 погонном метре.

Введение

Кукуруза является одной из основных зерновых кормовых культур. В Краснодарском крае, по данным Экспертно-аналитического центра агробизнеса «АБ-Центр», в 2019 году было засеяно данной культурой 509,6 тысяч гектаров (4). Для удовлетворения потребностей края в семенном, фуражном и продовольственном зерне, силосе и зеленной массе эти объемы недостаточны, необходимо расширение посевных площадей. Одновременно необходимо решить следующие задачи: повышение рентабельности, увеличение урожайности. При современном экономическом состоянии земледелия значение агротехнических приемов, не требующих больших материальных затрат, особенно велико. К таким агроприемам, направленным на получение наибольшего сбора зерна с гектара без дополнительных затрат, относятся научно обоснованные сроки сева и густота стояния растений.

Актуальность: При оптимальной густоте растений урожай кукурузы формируется оптимально.

Объект исследования: Растения кукурузы.

Предмет исследования: Растения кукурузы.

Цель: Определение оптимальной густоты стояния растений, обеспечивающей получение максимального урожая.

Задачи:

1.Изучить развитие растений кукурузы в зависимости от густоты стояния растений.

2.Изучить рост растений кукурузы в зависимости от густоты стояния растений;

3.Изучить продуктивность кукурузы в зависимости от состояния растений.

4. Сделать выводы.

Практическая значимость работы. Установлена оптимальная густота стояния растений, обеспечивающие максимальный урожай зерна гибрида кукурузы.

1.1. История кукурузы

Могущественные боги решили разделить все богатства земли между людьми разного цвета кожи, первыми на делёж пришли индейцы и выбрали себе самое ценное по их представлениям — ярко-желтый, словно вылитый из золота, кукурузный початок. С кукурузой никому голод не страшен: ни человеку, ни домашнему скоту, ни птице. Это был хлеб древних инков, ацтеков, майя.

Колумб обнаружил кукурузу, путешествуя через Перу, и доставил семена кукурузы в Европу в 15 веке: «Я видел зерна, называемые маисом».

В 17 веке её начали выращивать в России, сначала в южных районах — в Крыму, на Кавказе и на юге Украины. Для поощрения разведения новой культуры в 1847 году вышел Указ, по которому бесплатно раздавали семена.

В производстве зерна – эта культура является лидером. Из кукурузы получают более 150 продовольственных и технических продуктов. Зерно кукурузы используют для производства крупы, муки, хлопьев, крахмала, патоки, спирта и т. д. Из зародыша кукурузного зерна вырабатывают полноценное пищевое масло. Из стержней початков вырабатывают фурфурол, лигнин, ксилозу и другие продукты, а также получают целлюлозу и бумагу. Химический состав зерна кукурузы в среднем включает около 9-10% белка, 4-5% масла, 68-73% крахмала. Из злаковых культур зерно кукурузы обладает наибольшей энергетической ценностью — 338 ккал.

1.2. Классификация кукурузы

Кукуруза (Zea mais L.) принадлежит к семейству злаковых (Poaceae). Из эволюционно близких кукурузе родов стоит отметить трипсакум (Tripsacum) и Теонсинте (Euchlaena), иногда используемых в качестве кормовых растений. Эти роды произрастают в Мексике и иногда используются в селекционных целях в качестве источников устойчивости к болезням и вредителям.

Кукуруза делится на девять подвидов по форме и строению зерна, каждый из которых различается и по другим морфо-биологическим признакам растений.

Пленчатая кукуруза. Этот подвид кукурузы не встречается в посевах. Зерно находится в пленке, образующейся из колосовых чешуй.

Крахмалистая кукуруза. Данный вид кукурузы имеет мучнистый и рыхлый эндосперм зерна, а тонкий роговидный слой залегает только под оболочкой. Сорта крахмалистой кукурузы распространены в местах проживания индейских племен в Америке.

Лопающаяся кукуруза. У данной кукурузы зерно при нагревании лопается, эндосперм выбрасывается в виде белой легкой массы, превосходящей объем зерна в 15-30 раз. Эндосперм зерна почти полностью роговидный, небольшая часть мучнистого эндосперма находится только возле зародыша.

Кремнистая кукуруза. По консистенции зерна занимает промежуточное положение между лопающейся и крахмалистой кукурузой. В средней части зерна эндосперм мучнистый, а по краям роговидный.

Зубовидная кукуруза. Данная кукуруза отличается самой высокой урожайностью, хорошим качеством зерна и размером початка. Эндосперм по бокам роговидный, в верхней и средней частях мучнистый. При созревании на верхушке зерна образуется углубление, которая придает зерну форму конского зуба.

Полузубовидная кукуруза. Зерно по форме и консистенции занимает промежуточное положение между зубовидной и кремнистой кукурузой.

Сахарная кукуруза. Эндосперм сахарной кукурузы содержит мало крахмала, но зато в нем много водорастворимых сахаров. При высыхании и созревании зерновка сильно сморщивается по всей поверхности. Это овощная культура, её используют в пищу в отварном виде (свежеубранная), консервированном и замороженном.

Крахмалисто-сахарная кукуруза. Имеет удлиненное гвоздеобразное зерно. Нижняя его часть на две трети содержит мучнистый эндосперм, а верхняя — эндосперм сахарной кукурузы. Сорта этого подвида распространены только в странах Южной Америки.

Восковидная кукуруза. Зерно по внешнему виду сходно с зерном кремнистой кукурузы, но отличается от него матовостью поверхности и двухслойностью эндосперма. Периферическая часть эндосперма напоминает воск, отсюда и название кукурузы — восковидная (3).

1.3 Морфологические особенности кукурузы

Кукуруза – травянистое однолетнее растение. Стебель состоит из 10-18 надземных междоузлий, разделенных стеблевыми узлами. Высота растения колеблется от 1.2 до 3.0 метров..

Кукуруза имеет мочковатую корневую систему. Глубина залегания корневой системы достигает в глубину 150-250 см.

Это раздельнополое, но однодомное растение. Мужское соцветие представлено метелкой, а женское – початком. На одном растении может быть от 1 до 3 початков, что зависит от сортовых особенностей, а также погодных условий. В каждом початке кукурузы формируется от 400 до 600 зерен.

Кукуруза растет очень медленно до момента образования первого надземного стеблевого узла. Позже скорость роста увеличивается, достигая максимума в фазу вымётывания метелки, что составляет 10-12 см в сутки при хороших погодных условиях. Рост растений в высоту прекращается в фазу цветения. В формировании урожая кукурузы есть два критических периода — фаза 2-3 листа, когда происходит дифференциация зачаточного стебля, и фаза 6-7 листьев, когда определяется размер початка.

За 10 дней до выметывания метелки и спустя 20 дней после окончания цветения растения накапливают до 75% органической массы. Засуха, переувлажнение почвы, недостаток минерального питания в период цветения ухудшают оплодотворение, снижают озернённость початков (2).

1.4. Биологические особенности кукурузы

Кукуруза - травянистое, однолетнее, теплолюбивое растение. Для прорастания кукурузы необходимо 42-45% влаги от массы семени, температура посевного слоя почвы для появления всходов должна быть не менее 10-12 С, сумма эффективных температур 70-80 С.

Оптимальная реакция почвенного раствора близка к нейтральной pH 6.5-7.5. На почвах с pH ниже 5.6 урожайность существенно снижается, а при pH равном 4,0 растения кукурузы просто не имеют шансов выжить. Кукуруза хорошо растет на легких почвах, которые прогреваются более интенсивно, чем глинистые с тяжелым механическим составом. Следует избегать песчаных почв с высоким уровнем стояния грунтовых вод. Для формирования 1 т зерна требуется 50-60 тонн воды.

Оптимальной температурой для роста кукурузы является 24-30°С; температура выше 45-47С вызывает прекращение роста и развития кукурузы, при температуре свыше 32 С нарушаются процессы цветения и оплодотворения.

Критическим периодом для формирования урожая кукурузы считается фаза 2 - 3 листьев, когда происходит дифференциация зачаточного стебля, и фаза 6 - 7 листьев, когда определяется размер початка; за 10 дней до вымётывания и спустя 20 дней после окончания цветения, когда растения накапливают до 75 % органической массы (засуха, переувлажнение почвы, недостаток минерального питания в период цветения и оплодотворения снижают озернённость початков) (1).

Гибриды кукурузы подразделяют по вегетационному периоду, по группам спелости и используются в зависимости от природно-климатических зон и целей использования. Продолжительность периода вегетации у кукурузы 75 - 180 дней и более. По длине периода вегетации выделяют 6 групп: раннеспелая; средне раннеспелая; среднеспелая; средне позднеспелая; позднеспелая; очень позднеспелая.

1.5. Влияние густоты посева на рост, развитие и формирование урожая кукурузы.

Оптимальная густота посева влияет на полезную продуктивность растений кукурузы, потребление питательных веществ и запасов влаги из почвы. В условиях Краснодарского края к уборке урожая рекомендуемая густота равна 50-60 тысяч на гектар. Гибриды зарубежной селекции рекомендуют высевать более высокими нормами, но в тоже время густота посева зависит от почвенно- климатических условий и особенностей года.

Растения кукурузы не полностью используют почвенно- климатические ресурсы при недостаточной густоте посева, а при загущенном посеве – количество и масса початков уменьшается, а также увеличивается доля бес початковых растений, что приводит к снижению урожайности. Это происходит из-за того, что растения угнетают друг друга, а также такие посевы больше поражаются кукурузным мотыльком, фузариозом и диплодиозом (6).

Необходимо также помнить тот факт, что густота стояния растений кукурузы должна быть дифференцированной для каждого гибрида в зависимости от группы спелости и сохранятся до уборки урожая.

Гибриды или сорта, характеризующиеся высокорослостью, мощным развитием дают более высокий урожай при меньшей густоте стояния растений, чем сорта низкорослые, более скороспелые. Для скороспелых сортов или гибридов густота стояния растений должна быть на 20…25% больше, чем для среднеспелых, а для позднеспелых - на 15…20% меньше.

Увеличивать густоту стояния растений в засушливых районах позволяет орошение, при наличии в почве достаточного количества питательных веществ предел загущения определяется освещенностью растений, особенно листьев нижнего и среднего ярусов. Листья этих ярусов

все больше затеняются и наступает момент, когда общая фотосинтетическая продуктивность посевов начинает снижаться.

Густота стояния растений кукурузы не может быть одинаковой во всех районах и хозяйствах. Данная величина зависит от высеваемого сорта, целевого назначения посева и связанного с этим срока уборки в зависимости от обеспеченности посева влагой, что, в свою очередь, обусловливается зоной возделывания, погодными особенностями года, местоположением посева. Кроме этого, следует учитывать и способы получения гибридов кукурузы (5.)

2.Схема, методика и агротехника в опыте

2.1 Почвенно-климатические условия

Лабинский район относится к IV агроклиматической зоне - коэффициент увлажнения 0,40-0,60. Сумма активных температур 2400-3400, соответственно лето умеренно жаркое. Зима умеренно мягкая. Безморозный период 175-205 дней. Среднегодовое количество дней с суховеями 51-71.

Среднегодовая норма осадков - 730 мм.

На территории центра преобладают суглинистые почвы.

Погодные условия в 2019 году характеризовались следующими показателями.

Месяц	Температура воздуха, С	Осадки, мм
Апрель	+17,2 С	60,7
Май	+22,1 °С	126,2
Июнь	+25.9°С	112,3
Июль	+29,1 °С	81,6
Август	+30,4°С	46,8
Сентябрь	+25,0°С	51,5

Таким образом, погодные условия в 2019 году были достаточно благоприятными для роста и развития растений кукурузы.

2.2 Схема, методика и агротехника в опыте

Посев проводили вручную на глубину 6 – 8 см. Во время вегетации вручную проводилась прополка сорняков и рыхление междурядий, по мере необходимости. Посев кукурузы был произведен 19 апреля 2019 года вручную. Схема посева рядовая, расстояние между рядами 70 см, повторность однократная.

Расстояние между семенами кукурузы в рядах различно в каждом варианте:

1 вариант - 3 штуки на 1 метре, расстояние между растениями 33,0см;

2 вариант – 4 штук на 1 метре, расстояние между растениями 25,0 см;

3 вариант – 5 штук на 1 метре, расстояние между растениями 20,0 см;

4 вариант – 6 штук на 1 метре, расстояние между растениями 16,0см;

5 вариант -7 штук на 1 метре, расстояние между растениями 14,0 см (приложение 1).

Поскольку высев проводили вручную, то высевали по 2 семени кукурузы. В фазе 3-4 листьев провели расстановку растений согласно каждому варианту.

Фенологические наблюдения проводили визуально. За начало фазы принимают день, когда в нее вступило не менее 10-15% растений, за полное наступление фазы – не менее 75% растений; хозяйственную спелость – когда большинство растений созрело (60-70 %). Во время вегетации отмечали даты наступления фазы 3-4 листьев, 7-8 листьев, выметывания, молочно-восковой и полной спелости.

Биометрические измерения проводили на 10 растениях каждой повторности. Высоту растений проводили в основные фазы вегетации.

Уборку урожая проводили в фазу полной спелости. Определяли общее количество растений и число бесплодных, потом убирали початки, подсчитывая их количество, и определяли массу. Влажность зерна определяли при помощи влагометра. Урожай с каждой учетной делянки убирался отдельно и взвешивался, а затем определяли структуру урожая

(количество рядов зерен в початке, количество зерен в ряду, озерненность початка, масса 1000 зерен, урожайность.)

Предшественник кукурузы – кукуруза.

Уборка кукурузы на зерно проводилась при влажности зерна 14 % со всей учетной площади каждого варианта (влажность определяли при помощи влагометра).

3. Результаты опыта

3.1 Фенологические наблюдения и продолжительность межфазных периодов кукурузы.

На продолжительность наступления определенной фазы развития кукурузы влияет генетическая особенность кукурузы, температура, влага, продолжительностью дня, густота посева и т.д. (таблицу 1).

Посев кукурузы в 2019 году проводился 19 апреля, а всходы появились 1 мая, через 12 дней после посева. Фаза 3- 4 листьев была отмечена уже 6 мая, то есть через 5 дней во всех вариантах одновременно. Продолжительность других межфазных периодов различалось на несколько дней.

Таблица 1: Продолжительность межфазных периодов вегетации, дней, 2019 г

№ варианта	Посев- всходы	Всходы -3-4 листа	3-4 листа – 7-8 листьев	7-8 листьев - выметывание	Выметывание-молочно-восковая	Восковая спелость-техническая спелость зерна	Вегетационный период
1	12	5	11	22	25	26	99
2	12	5	11	23	27	28	104
3	12	5	12	25	28	29	109
4	12	5	14	28	30	27	116

5	12	5	16	29	31	26	119

Из таблицы 1, следует, что начальный темп роста во всех вариантах был на одном уровне до фазы 7-8 листьев, а затем наступление и продолжительность фаз вегетации кукурузы изменялось в зависимости от густоты стояния растений.

Это объясняется тем, что на начальном этапе роста растения важное значение имеет температурный режим, а в момент активного роста кукурузы, налива и созревания зерна наличие влаги и питательных веществ в корнеобитаемом слое почвы. В первом, втором и третьем вариантах опыта растения получали достаточное количество влаги и питательных веществ, поскольку густота посева в данных вариантах была оптимальной и изреженной, а в загущенных посевах наблюдалась нехватка питательных веществ и был нарушен фотосинтез в растениях, что сказалось на продолжительности вегетационного периода и в целом на урожайности кукурузы. Наименьший период вегетации наблюдался в первом варианте – 99 дней, а наибольший в пятом варианте – 119 дней.

3.2 Высота растений кукурузы в зависимости от густоты посева

Важным признаком по которому можно выявить динамику роста кукурузы в основные фенофазы является высота растений, которая впоследствии влияет на урожайность с/х культуры (таблица 2).

Таблица 2. Высота растений кукурузы.

фаза развития растения / № варианта	Фазы вегетации			
	3-4 листа	7-8 листьев	Выметывание	Молочно-восковая спелость
1 вариант 3 растения кукурузы на 1 метре	27.3	65,4	203,3	208,4
2 вариант 4 растения кукурузы на 1 метре	26, 9	59,5	198.5	204.7
3 вариант 5 растения кукурузы на 1 метре	26.5	58,7	198.5	203.8
4 вариант 6 растения кукурузы на 1 метре	25.7	58,2	195,5	198.6
5 вариант 7 растения кукурузы на 1 метре	25,3	57,6	169.9	175.0

Из таблицы 2 видно, что растения кукурузы не сильно отличались на начальном этапе развития культуры, поскольку в этот период растениям

необходимо небольшое количество питательных веществ, а также других факторов, влияющих на рост и развитие кукурузы. Но в фазу 7-8 листьев в высоте стали появляться различия. Самыми высокими были растения в первом варианте 65,4 см, где на 1 погонном метре росло 3 растения кукурузы, а самыми низкими в пятом варианте 57,6 см (7 растений на 1 погонном метре).

Данная тенденция сохранилась до молочно-восковой спелости. Наибольшая высота растений кукурузы была равна 208,4 см в первом варианте опыта. Во втором и третьем вариантах различия были, но не столь существенные, высота соответственно равнялась 204, 7 см и 203,8 см. В пятом варианте была зафиксирована наименьшая высота растений 175,0 см.

Анализ данных показывает, что уже в фазу выметывания растения загущенных посевов отстают в росте (приложение 2).

3.3 Элементы структуры урожая различных гибридов кукурузы

Главным показателем, который определяет урожайность культуры, считается заложенный генетический потенциал гибрида кукурузы. Однако не стоит забывать о таком факторе, как густота посева, которая влияет на интенсивность фотосинтеза (при излишней густоте происходит затенение растений, что в свою очередь влияет на продуктивность кукурузы), а также на условия увлажнения и питания. Поэтому, густота стояния растений является важным фактором формирования урожая. Урожай кукурузы складывается из его элементов: количество рядов зерен в початке, количество зерен в ряду, озерненность початка, масса зерна с початка, масса 1000 зерен, урожайность, оптимальная урожайность (таблица 3).

Таблица 3: Структура урожая.

Данные по урожаю / № варианта	Количество рядов в початке	Количество зерен в ряду	Озерненность початка	Масса 1000 зерен	Урожайность с 1 га (при влажности 14%)
1 вариант 3 растения кукурузы на 1 метре	16	39	640	280	76,9
2 вариант 4 растения кукурузы на 1 метре	16	33	512	250	72,9
3 вариант 5 растения кукурузы на 1 метре	16	29	464	240	80,0
4 вариант 6 растения кукурузы на 1 метре	14	29	416	220	78,7

5 вариант 7 растения кукурузы на 1 метре	14	27	380	200	76,0

Из таблицы 3 видно, что максимальная озерненность початка была в первом варианте опыта 640 зерен. Количество рядов зерен в початке было от 14 (четвертый и пятый вариант) до 16 (первый, второй и третий варианты).
В условиях 2019 г. во всех вариантах опыта у всех растений кукурузы сформировалось по 1 початку, а также среднее по крупности зерно и початки (приложение3).

Анализируя данные таблицы, можно сделать следующий вывод о влиянии густоты стояния растений на формирование урожая. По мере увеличения густоты стояния растений повышается урожай общей надземной массы и зерна, но лишь до определенного предела, после чего дальнейшее увеличение густоты стояния растений ведет к снижению урожая. Это связано с недостаточным развитием корневой системы, замедлением ростовых процессов и снижением интенсивности фотосинтеза. В загущенных посевах уменьшается число початков на растении, снижается средняя масса початка, его озерненность, выход зерна, масса 1000 зерен.

Выводы

В ходе исследования мы изучили историю происхождения, биологию и морфологию данной культуры**.** Изучили методики проведения опытов по выращиванию кукурузы на зерно. Определили необходимую густоту посева для данной культуры в условиях МБУ ДО «ЭБЦ» г. Лабинска в 2019 году.

Наши наблюдения показали, что на продолжительность наступления определенной фазы развития кукурузы оказывает густота посева, поскольку она влияет на наличие влаги и питательных веществ в корнеобитаемом слое почвы, а также на происходящий фотосинтез в растениях.

В нашем опыте мы экспериментальным путем увидели, что гибрид кукурузы только при оптимальной густоте стояния растений полностью раскрывает свой потенциал, а различные изменения в ту или иную сторону влияют на рост и развитие растений, что в свою очередь сказывается на урожайности культуры в целом.

В первом варианте опыта, где на 1погонном метре было 3 растения кукурузы (43 тыс.раст. на 1 га) – початок кукурузы был самым большим, но в пересчете на 1 га все равно был недобор урожая. Наибольший урожай 80 ц/га был получен в третье варианте опыта, где густота посева на 1 погонном метре составляла 5 растений в пересчете на гектары- это 72 тыс.растений на 1 га. При густоте посева 100 тыс. га (в нашем опыте – это 5 вариант, где на 1 погонном метре росло 7 растений кукурузы) урожай составил 76 ц/га- это наименьшая урожайность.

Из проведенных исследований можно сделать вывод, что в условиях МБУ ДО «ЭБЦ» г.Лабинска при погодных условиях 2019 года оптимальной густотой стояния растений является 5 растений на 1 погонном метре.

Библиографический список

1. Система земледелия Краснодарского края/ методические рекомендации под ред. С.В.Гаркуша, Н.П.Иващенко, И.А.Лобач., А.И.Трубилин и др.- Краснодар, 2009 год

2. Технология возделывания кукурузы в Краснодарском крае/ рекомендации под ред. Толорая Т.Р., Щербина П.Н., Малаканова В.П.- Краснодар, 2002 год

3. Технология возделывания кукурузы/ рекомендации компания «Сингента»

4. (https://ab-centre.ru/).

5. https://docplayer.ru/59494683-Analiz-zavisimosti-urozhaya-kukuruzy-ot-gustoty-poseva.html

6. https://revolution.allbest.ru/agriculture/00983065_0.html

Приложение 1.

Рисунок 1. Посев семян 19 апреля 2019 года.

Рисунок 2. Расстояние между семенами кукурузы 14 см – 5 вариант опыта.

Рисунок 3. Расстояние между семенами 20 см- 3 вариант опыта.

Приложение 2

Рисунок 1. Прополка опыта.

Рисунок 2. Фаза 4 листьев.

Рисунок 3. Наблюдение за вегетацией кукурузы.

Рисунок 4. Начало фазы выметывания.

Рисунок 5. Подсчет количества листьев на растении.

Рисунок 6. Измерение початка кукурузы

Приложение 3.

Рисунок 1. Уборка кукурузы.

Рисунок 2. Сравнение урожая кукурузы.

Рисунок 3. Початки кукурузы при густоте стояния 3 растения на 1 погонном метре.

Рисунок 4. Початки кукурузы при густоте стояния 4 растения на 1 погонном метре.

Рисунок 5. Початки кукурузы при густоте стояния 5 растений на 1 метре.

Рисунок 6: Початки кукурузы при густоте стояния 6 растений на 1 метре.

Рисунок 7. Початки кукурузы при густоте стояния 7 растений на 1 погонном метре.