ТАМБОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
МУЧКАПСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ РАЙОН
КУЛЯБОВСКИЙ ФИЛИАЛ МУНИЦИПАЛЬНОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
МУЧКАПСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА

ОПЫТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА НА ТЕМУ:

ИЗУЧЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В РАЙОНЕ СЕЛА КУЛЯБОВКА

Номинация: «Агрономия»

Автор:
Никонова Оксана, 8 класс,
объединение «Экомир», группа «Юные исследователи»

Руководитель:
Никонова Наталья Александровна,
педагог дополнительного образования, учитель химии

с. Кулябовка
2018-2019 гг.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….3

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ…….4

УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ……5-7

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ……8-9

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ……..10-15

ВЫВОДЫ……...16

ЗАКЛЮЧЕНИЕ…….17

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……18

ПРИЛОЖЕНИЕ…….19-24

ВВЕДЕНИЕ

Кукуруза является довольно требовательной культурой к плодородию почв и применению удобрения. С 1 т зерна и соответствующим количеством соломы кукуруза в среднем выносит из почвы: 30,2 кг азота, 13,3 кг фосфора и 27,6 кг калия. Поэтому почва под кукурузой нуждается в дополнительной подкормке удобрениями [1].

Цель – изучение сравнительного влияния органических удобрений, в частности куриного помёта и свиного навоза, на урожайность зерна кукурузы, выращенной из пророщенных и непророщенных семян в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области.

Задачи: 1. Сделать обзор литературы согласно цели исследования, найти аналоги исследования и выяснить в чем их недостатки, неполнота и достоинства.

2. Подобрать методики исследования.
3. Провести фенологические наблюдения и зафиксировать основные этапы роста и развития кукурузы в результате воздействия куриного помёта и свиного навоза.
4. Определить: общее количество выращенных початков, общий вес выращенных початков, среднеарифметические показатели: вес початка, массу початка без зерна, количество зёрен в початке, длину початка, массу зерна початка, выход зерна, урожайность початка, урожайность зерна.
5. Выяснить pH почвы до и после воздействия куриного помёта и свиного навоза.
6. Обсудить полученные данные, сделать выводы, обозначить перспективы использования результатов.
7. Определить экономическую эффективность данного исследования, дать рекомендации.

Проблема – выбор органического удобрения, куриного помёта или свиного навоза, для повышения урожайности зерна кукурузы, выращенной из пророщенных и непророщенных семян в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области.

Гипотеза - действительно ли куриный помёт и свиной навоз положительно влияют на рост и развитие кукурузы на зерно, выращенной из пророщенных и непророщенных семян.

Предмет–урожайность зерна кукурузы сорта Лакомка. *Объект* – пророщенные и непророщенные семена сахарной кукурузы сорта Лакомка. *Методология и методы исследований* - исследования основываются на системном подходе и общепризнанных апробированных методиках, применяемых в научных исследованиях с зерновыми культурами.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Анализируя литературу по данной теме, можно сказать следующее:

1. В журнале «Почвоведение и агрохимия» № 2(43), 2009 г. авторы О.Н. Марцуль, В.Н. Босак, Т.М. Серая описывают положительное влияние удобрений, в частности подстилочного навоза, торфонавозных компостов, соломы, озимого тритикале, сборных компостов на основе лигнина и дефеката, жома, вермикомпости на фоне полного минерального удобрения на продуктивность кукурузы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве [4].2. В диссертации "Влияние органических и минеральных удобрений на продуктивность кукурузы на силос в условиях северной части Центрально-Черноземной зоны" А.И. Невзоров, 2006 г. констатирует факт повышения урожайности кукурузы на силос при внесении одного навоза на 143 ц/га (50 %) [5].

3. В.Н. Багринцева в статье «Исследования по совершенствованию технологии возделывания кукурузы в Ставропольском крае» в журнале «Кукуруза и сорго» № 2, 2008г. описывает роль в повышении урожаев зерна кукурузы азотных удобрений, однако их эффективность проявляется при обеспеченности растений и другими элементами питания и в первую очередь фосфором и калием [1].

4. Каменев Р.А. в диссертации «Использование птичьего помета для оптимизации питания полевых культур на чернозёмных почвах в степной зоне Северного Кавказа», 2017 г. рассматривает влияние птичьего помёта на плодородие чернозёмной почвы В Ростовской области на черноземе обыкновенном в 1995-1997 гг. внесение перепревшего бесподстилочного куриного помёта в дозе 10 т/га под предпосевную культивацию кукурузы на зерно повышало урожайность на 12,7 ц/га [3].

5. Бельгин А.А. в диссертации «Влияние подстилочного куриного помёта и минеральных удобрений на пищевой режим чернозёма обыкновенного Нижнего Дона и урожайность кукурузы», 2016 г. утверждает, что применение помета обеспечило существенное повышение урожайности зерна кукурузы по отношению к контролю 24,8%.Оптимальная доза в среднем за 2011-2013 гг. – 10 т/га. С повышением дозы урожайность снижалась [2].

В данных работах приводятся данные о влиянии различных удобрений на урожайность зерна кукурузы, но в них не затрагивается вопрос о воздействии навоза в сравнении с воздействием помёта при посадке пророщенных семян кукурузы. Поэтому, в данном работе и рассматривается проблема выбора органического удобрения, навоза или помета, для повышения урожайности зерна кукурузы, выращенной из пророщенных и непророщенных семян в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области.

УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Центрально-Черноземный регион (далее – ЦЧР) находится в центре Русской равнины и занимает среднюю часть Окско-донской низменности, средняя высота которой едва достигает 140 м. Ее удаленность от морей и океанов составляет: от города Тамбов до Черного моря – 900, а до Балтийского – более 1000 км. Территория области достаточно компактна. Площадь ЦЧР в современных границах составляет 34,3 тыс. км^2 . ЦЧР граничит на северо-востоке с Рязанской и Пензенской, на юго-востоке – с Саратовской, на юге – с Воронежской и на западе – с Липецкой областями. ЦЧР располагается в средних широтах умеренного пояса, поэтому климат его умеренно-континентальный. По среднемноголетним данным, самыми холодными месяцами ЦЧР являются январь и февраль, средняя многолетняя температура воздуха которых составляет –10,9°С и –10,1°С, соответственно. Остальные месяцы – теплое время года, когда температура выше 0^{0}С. Весна приходит после дня равноденствия (21 марта), днем стоит солнечная и ясная погода, а ночью – морозная. Снежный покров сходит в среднем в первой декаде апреля, среднемноголетняя температура этого периода составляет 3,2^{0}С. Последние заморозки бывают в первой декаде мая, иногда случаются и в июне, что оказывает большое влияние на сроки начала сельскохозяйственных работ. Начало вегетации наблюдают в среднем 15 апреля на юге, а на севере – 17 апреля (178 суток на севере и 185 суток на юге, сумма среднесуточных температур равна 2500-2850^{0}С). В начале третьей декады мая средняя суточная температура составляет +15 ^{0}С и наступает лето. Оно в Тамбовской области теплое и ясное, иногда даже жаркое. Средняя температура воздуха в июле изменяется от +19,0^{0}С до +20,5^{0}С. Максимальные температуры доходили до + 40^{0}С. Сумма активных температур составляет 2600-2900^{0}С. Этот безморозный период длится до первой декады сентября. В это время в области в среднем выпадает 300-350 мм осадков. Установление снежного покрова происходит в среднем 23 ноября, максимальная высота (80 см) наблюдается в феврале-марте. Первые осенние заморозки начинаются в середине третьей декады сентября. В зимний период часто наблюдаются глубокие, длительные оттепели с резким переходом к сильным и очень сильным морозам. Понижение температуры воздуха до -30^{0}С и -35^{0}С для зимних месяцев, включая декабрь, явление редкое. Область находится в зоне недостаточного увлажнения. Сумма осадков за вегетационный период составляет 50-60% годовой нормы. Наименьшие суммы осадков – 337 мм, наибольшие – 735 мм. За теплый период (апрель-октябрь) выпадает 330-350 мм, за холодный (ноябрь-март) – 130-150 мм, причем наименьшее количество осадков приходится на февраль и март, а наибольшее – на июнь. Погодные условия в годы проведения исследований были разнообразными и отличались от среднемноголетних значений.

Таблица 1

Среднемесячная температура воздуха, ^{0}C
(по данным http://russia.pogoda360.ru) [6]

Год/ месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2018	-6,2	-7,4	-5,3	7,3	13,2	18,1	32	18,8	15,5	9,2	0,6	-5,6
2019	-12,2	-12,3	-1,3	14,9	15,5	18,4	20,8	20,5	14,3	9,4	0,3	-2,8
Средние многолет	-9,2	-9,9	-3,3	11,1	14,4	18,3	26,4	19,7	14,9	9,3	0,5	-4

Если июнь и август 2018 года были умеренно теплыми (среднемесячная +18,1 °C и +18,8°C соответственно) и не очень дождливыми (0.8 мм и 0,3 мм осадков соответственно), то июль был крайне жарким и не засушливым (+32°C, 1,4 мм) месяцем. В 2019 году температура воздуха в июле-августе отличалась от температуры воздуха в июне на 2,1-2,4°C, а количество осадков – на 1,4-1,5 мм. Среднемноголетние значения аналогичные.

Таблица 2

Количество осадков, мм (по данным https://oplao.com/ru) [7]

Год/ месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2018	0,6	0,5	1,1	0,6	1,4	0,8	1,4	0,3	0,7	0,3	0,1	0,5
2019	0,9	0,7	0,9	2,7	3,8	1,8	3,3	3,2	1,1	1,2	0,4	1,1
Средние многоле	0,75	0,6	1	1,65	2,6	1,3	2,35	1,75	0,9	0,75	0,25	0,8

Основная масса осадков за весенне-летний период пришлась в 2018-2019 годах на май и июль (1,4 мм, 3,8 (3,3) мм соответственно). Среднемноголетние значения аналогичные.

В области преобладают черноземные и серые лесные почвы [8]. Климатические условия и органический мир этого края способствуют накоплению в почве перегноя, который придает ей черную окраску. Очень богаты перегноем – гумусом почвы водораздельных пространств. Их называют мощным черноземом. Гумусовый слой этих почв составляет 80-100 см. Слабощелочные черноземы располагаются на водоразделах, а средние и сильновыщелочные занимают более наклонные поверхности. По долинам рек встречаются лугово-черноземные почвы. Сельскохозяйственные угодия представляют собой: мощные черноземы - 23,3%, слабовыщелочные – 32%, средне и сильновыщелочные черноземы – 31,5%, серые лесные и песчаные почвы - 26%, солонцеватые - 0,3% и прочие - 10,3%. Область обеспечена пахотными угодьями. Потенциальное плодородие типичных черноземов подавляется недостатком влаги, в летнее время особенно. Важное значение имеет накопление и сохранение влаги в почвах, а также применяют орошение с целью получения высокой урожайности. Чернозёмные почвы имеют водопрочную зернисто комковатую структуру. Благодаря этому в них создается оптимальный водно-воздушный режим. Зимнее промерзание и летнее иссушение почвы способствует закреплению и усложнению гумусовых веществ. Формирование чернозёмных почв в условиях лесостепной зоны протекало под воздействием мощной травянистой растительности на карбонатной материнской породе (преимущественно лёссе и лёссовидных суглинках) при неустойчивом атмосферном увлажнении. Почвенный покров ЦЧР связан с особенностями многих процессов – гумусообразования и накопления, биогенной аккумуляции, выщелачивания, иллювиирования, оглиенивания и с проявлением географической закономерности, обусловленной высотой и экспозиционной дифференциацией ландшафтов. На высотах 240-270 м преобладают черноземы выщелоченные, на высотах 190-240 м – черноземы типичные среднемощные и мощные среднегумусные. В широких развитых равнинных пространствах типа плоскоместностей со средним относительным превышением их над днищами долин на 10-20 м размещены полугидроморфные лугово-черноземные и гидроморфные луговые почвы. В отрицательных формах рельефа они с комплексами осолоделых, солонцеватых, засоленных и заболоченных почв. В приречных дренированных полосах – черноземы типичные мощные многогумусовые с явными признаками реликтового гидроморфизма.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методы – поисковый, справочно-информационный, статистический, практический. *Технологии* – информационно-коммуникационная технология, технология возделывания кукурузы, исследовательская технология.

Схема исследования

1. Посадка пророщенных и непророщенных семян сладкой кукурузы сорта Лакомка – 10 мая. Высадка в одной грядке 60 семян, повтор двойной по каждому опыту, кроме контроля (приложение 2, фото 1-3).
2. Полив удобрениями (0,03% (в дозе 3 г на 1 $м^2$) раствор куриного помёта, 0,06% (в дозе 6 г на 1 $м^2$) раствор свиного навоза – с начала стадии полных всходов до начала цветения, со 2 по 30 июня один раз в неделю (приложение 2, фото 4-9) .
3. Сбор урожая – в стадии полной спелости, 2 сентября (приложение 2, фото 12-14) .
4. Обработка полученного урожая (приложение 2, фото 15-17).

Методика определения почвенной среды

Пробу почвы рассыпают на бумаге и разминают пестиком крупные комки. Затем выбирают включения. Пробу почвы массой 30 г помещают в коническую колбу, приливают 150 $см^3$ дистиллированной воды и перемешивают в течение 15 минут. После перемешивания суспензию фильтруют через бумажный фильтр (приложение 2, фото 18-23). Для определения реакции 5—10 мл испытуемого фильтрата помешают в пробирку, опускают универсальную индикаторную бумажку и фиксируют изменение цвета (кислая, нейтральная или щелочная реакция).

Методика определения урожайности кукурузы

Получить примерную информацию о количестве будущего урожая можно, исходя из характеристик кукурузного початка: его массы, длины, числа рядов и количества зёрен. Получить значение массы 1000 семян можно путём деления массы зёрен початка на общее их количество, с дальнейшим умножением на 1000.

Выход зерна можно определить и по формуле (в г):

Вз= 100 Мз/Мп, где Мз — означает массу зерна початка (г), Мп — массу всего початка (г).

Готовые данные проведённого анализа помогут рассчитать биологическую урожайность кукурузы отдельно в початках и отдельно в зерне в соотношении т/га, при широкорядном высеве по схеме 75×25 см.

Для расчёта площади питания одного растения умножим длину грядки на её ширину: $П_п$=ДхШ ($см^2$, $м^2$)

Теперь стоит определить густоту стояния растений на площади 1 га перед сбором урожая: Г=10000 м² : $П_п$

Исходя из полученных значений, получится посчитать и биологическую урожайность початков и зерна:

Уп = Мп (г) × Г (т/га) Уз = Уп×Вз:100 (т/га)

Посев 75см х 25см=0,1875 $м^2$. Общая площадь посева – 0,9375 $м^2$.

Густота стояния растений на 1 га: 10000 $м^2$: 0,1875 $м^2$ =53333.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Таблица 1

Фенологические наблюдения (приложение 2, фото 10-11)

Начало всходов	Контроль пророщенные /непророщенные		Пророщенные		Непророщенные	
Дата	16 мая					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Количество стеблей в рядах	20	13	19,5	9,5	11,5	3,5
Дата	20 мая					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Количество стеблей в рядах	27	18	20,5	20,5	18,5	6,5
Полные всходы	Контроль пророщенные /непророщенные		Пророщенные		Непророщенные	
Дата	2 июня					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Полив удобрениями	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество стеблей в рядах	40	20	46,5	24	17,5	23
Дата	9 июня					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Полив удобрениям	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз

и						
Количество стеблей в рядах	47	22	52,5	29	21,5	27,5
Дата	16 июня					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Полив удобрениями	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество стеблей в рядах	50	29	60,5	36,5	28	32,5
Дата	23 июня					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Полив удобрениями	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество стеблей в рядах	59	36	68	43	36	36,5
Дата	30 июня					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Без удобрений	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество стеблей в рядах	59	37	69,5	43	36,5	36,5
Выбрасывание метёлок	Контроль пророщенные /непророщенные		Пророщенные		Непророщенные	
Дата	7 июля					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Без удобрений	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество метёлок в рядах	6	3	4	3	2	1

Количество цветков в рядах	5	2	2,5	1,5	1	0
Дата	14 июля					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Без удобрений	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество метёлок в рядах	22	9	14,5	9,5	6,5	3
Количество цветков в рядах	18	4	7	3	2	1
Появление нитей	Контроль пророщенные /непророщенные		Пророщенные		Непророщенные	
Дата	21 июля					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Без удобрений	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество метёлок в рядах	26	24	29	23	25	22
Количество цветков в рядах	18	6	11,5	6	3	2
Появление нитей	Контроль пророщенные /непророщенные		Пророщенные		Непророщенные	
Дата	28 июля					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Без удобрений	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество метёлок в рядах	28	26	30	26,5	26	26,5
Количество	14	8	20,5	8,5	4,5	5

початков в рядах						
Восковая спелость	Контроль пророщенные /непророщенные		Пророщенные		Непророщенные	
Дата	4, 11 августа					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Без удобрений	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество метёлок в рядах	28	29	29,5	26,5	26,5	26,5
Количество початков в рядах	21	11	21	11,5	10	17,5
Полная спелость	Контроль пророщенные /непророщенные		Пророщенные		Непророщенные	
Дата	18, 25 августа					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Без удобрений	-	-	Помёт	Навоз	Помёт	Навоз
Количество метёлок в рядах	28	29	29,5	26,5	26,5	26,5
Количество початков в рядах	21	11	21	11,5	10	17,5

1. Максимальное количество стеблей наблюдалось у растений, выращенных из проросших семян и удобренных 0,03% раствором куриного помета; минимальное – у растений, которые выросли из непророщенных семян удобренных 0,03% раствором куриного помета (приложение 1, диаграмма 1).
2. Максимальное количество метёлок, выброшенных растениями, наблюдалось у растений, выросших из пророщенных семян при поливе 0,03% раствором куриного помёта; минимальное - у растений, выращенных из непророщенных семян после полива 0,06% раствором навоза (приложение 1, диаграмма 2).

3. Максимальное количество початков наблюдалось у растений, выращенных из пророщенных семян после воздействия 0,03% раствора куриного помёта, а минимальное – у растений, выращенных из непроросших семян после воздействия 0,03% раствора куриного помёта (приложение 1, диаграмма 3).

Таблица 2

Результаты исследования pH почвы

Показатель	pH исходное	pH контроль	pH помёт	pH навоз
Значение pH	6,0	6,0	8,0	7,0

Слабо-кислая почвенная среда после воздействия куриного помёта поменялась на слабо-щелочную, а после воздействия свиного навоза – на нейтральную.

Таблица 3

Исследуемые показатели кукурузы

Сбор урожая	Контроль пророщенные /непророщенные		Пророщенные		Непророщенные	
Дата	2 сентября					
Грядка	1	2	1	2	1	2
Вид удобрений	-	-	помёт	навоз	помёт	навоз
Общий вес выращенных початков, г	930	450	877,5	570	365	190
Общее количество выращенных початков, шт	25	13	21	11,5	10	7,5

Масса всего початка, г	37,2	31,8	41,6	49,5	36,5	25,1
Масса початка без зерна, г	11,5	13,1	13	15	12,5	9,8
Количество зёрен в початке, шт	434,2	428,1	350,4	432,9	430,05	340,4
Длина початка, см	13,2	13,5	13,35	13,9	14	12,95
Масса зерна початка, г	25,7	23,7	28,6	34,5	24	15,3
Выход зерна, г	68,1	64,5	68,7	69,7	65,75	60,9
Урожайность початков, т/га	1,9	1,7	2,2	2,65	1,95	1,3
Урожайность зерна, т/га	1,3	1,3	1,5	1,85	1,25	0,8

Урожайность початков, урожайность зерна, выход зерна, масса зерна початка, масса початка без зерна, масса всего початка, длина початка (приложение 1, диаграмма 4):

- максимальна у растений кукурузы, выращенных из пророщенных семян при использовании 0,06% раствора навоза и у растений кукурузы, выращенных из непророщенных семян при использовании 0,03% раствора куриного помёта;

- минимальна у растений кукурузы, выращенных в контроле из пророщенных семян и у растений кукурузы, выращенных из непророщенных семян при использовании 0,06% раствора навоза.

ВЫВОДЫ

1. Гипотеза подтвердилась частично, т.к. выбранные органические удобрения не всегда положительно влияли на рост и развитие кукурузы на зерно, выращенной из пророщенных и непророщенных семян.
2. Максимум положительного влияния наблюдался при воздействии 0,06% раствора навоза на рост и развитие кукурузы на зерно, выращенной из пророщенных семян, а также при воздействии 0,03% раствора куриного помёта на рост и развитие кукурузы на зерно, выращенной из непророщенных семян.
3. Минимум положительного влияния наблюдался при воздействии 0,06% раствора навоза на рост и развитие кукурузы на зерно, выращенной из непророщенных семян, а также у растений кукурузы, выращенных в контроле из пророщенных семян.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экономическая эффективность

Максимальный реальный урожай зерна кукурузы составил при удобрении пророщенных семян кукурузы 0,06% раствором навоза – 18,5 ц/га, а при удобрении пророщенных семян кукурузы 0,03% раствором птичьего помёта – 15 ц/га. Соответственно, в первом случае недобор урожая равен 1,5 ц/га, а во втором – 5 ц/га от предполагаемого урожая (20 ц/га).

Внесение рекомендуемой дозы в 20 т органических удобрений (навоза) на гектар обеспечит прибавку урожая на 6 ц/га. В случае отсутствия органического удобрения навоза возможно внесение органического удобрения куриного помета для ускорение роста зеленой массы кукурузы на силос в дозе 10 т/га, т.к. большие дозы могут отрицательно повлиять на растения.

Масса 1000 шт. семян кукурузы составляет 150 – 180 г. Цена 5 г. – 10 рублей. Рекомендуемая норма высева — 50 000 шт. семян на гектар. Норма высева семян кукурузы составит 75-90 кг/га. Следовательно, расход семян кукурузы на использованную площадь посева был 70,31-84,38 г семян кукурузы. Следовательно, на семенной материал было затрачено в среднем 154,69 рублей.

Проблему, поставленную перед исследователем, удалось решить частично, т.к. выбранные удобрения по-разному оказали влияние на пророщенные и непророщенные семена кукурузы сорта Лакомка.

Поэтому, в качестве *рекомендаций* сельхозпроизводителям можно сказать следующее:

1. Птичий помёт необходимо применять в начальную фазу роста кукурузы (рост зеленой массы) при использовании пророщенных семян кукурузы сорта Лакомка.
2. В случае выращивания кукурузы на зерно нужно применять птичий помёт и непророщенные семена кукурузы сорта Лакомка.
3. Свиной навоз можно применять во время формирования початка при выращивании кукурузы на зерно и использовании пророщенных семян кукурузы сорта Лакомка.

Кислотно-щелочной баланс почвы после выращивания кукурузы меняется мало, поэтому можно просто соблюдать правильный севооборот.

Перспективы развития

В дальнейшем планируется изучение зависимости внесения органических удобрений и заболеваемости кукурузы сорта Лакомка, выращенной из непроросших, набухших и проросших семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багринцева В.Н. Исследования по совершенствованию технологии возделывания кукурузы в Ставропольском крае/ В.Н. Багринцева // Кукуруза и сорго.- 2008.- № 2.- С.15-18.
2. Бельгин А.А. Влияние подстилочного куриного помёта и минеральных удобрений на пищевой режим чернозёма обыкновенного Нижнего Дона и урожайность кукурузы: автореф. дис. канд. с.-х. наук/ А.А.Бельгин.- Персиановский. – 2016.-178 с.
3. Каменев Р.А. Использование птичьего помета для оптимизации питания полевых культур на чернозёмных почвах в степной зоне Северного Кавказа: автореф. дис. канд. с.-х. наук/ Р.А. Каменев. - Персиановский. – 2017. – 26 с.
4. Марцуль О.Н., Босак В.Н., Серая Т.М. Влияние удобрений на продуктивность кукурузы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве/ О.Н. Марцуль, В.Н. Босак, Т.М. Серая //Почвоведение и агрохимия.- 2009.- № 2(43).- С. 190-196.
5. Невзоров А.И. Влияние органических и минеральных удобрений на продуктивность кукурузы на силос в условиях северной части Центрально-Черноземной зоны: автореф. дис. канд. с.-х. наук / Невзоров А.И. – Мичуринск: МичГАУ, 2006.- 175 с.
6. Погода в России. [Электронный ресурс] – URL: http://russia.pogoda360.ru/ (дата обращения: 29.12.2019).
7. Профессиональный прогноз погоды по всему миру. [Электронный ресурс] – URL: https://oplao.com/ru (дата обращения: 30.12.2019).
8. Юмашев Н.П., Трунов И.А. Почвы Тамбовской области.– Мичуринск - Наукоград РФ.: Изд-во Мичурин. гос. агр. ун-та 2006. – 216 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

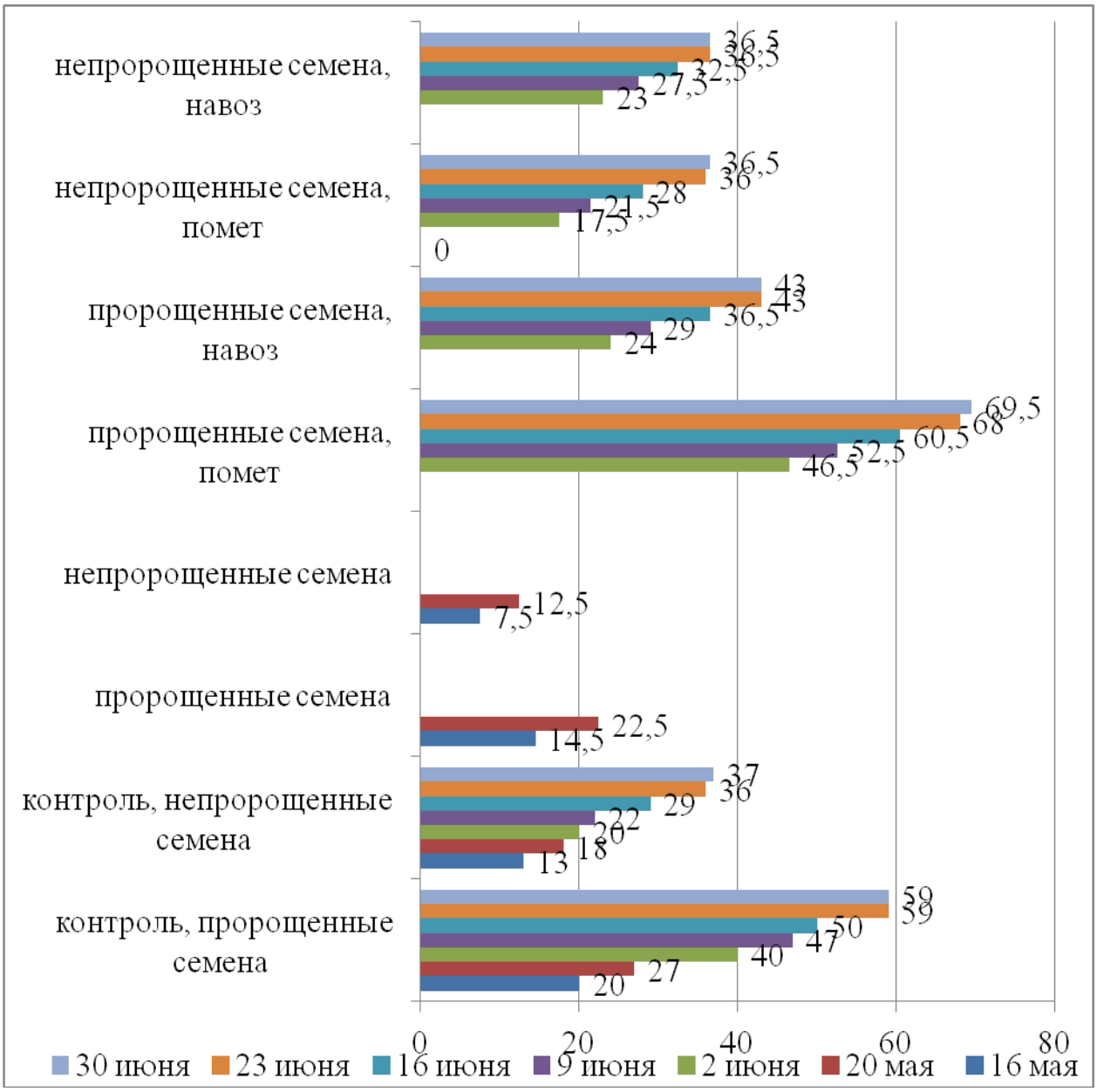

Диаграмма 1. Количество стеблей у растений кукурузы

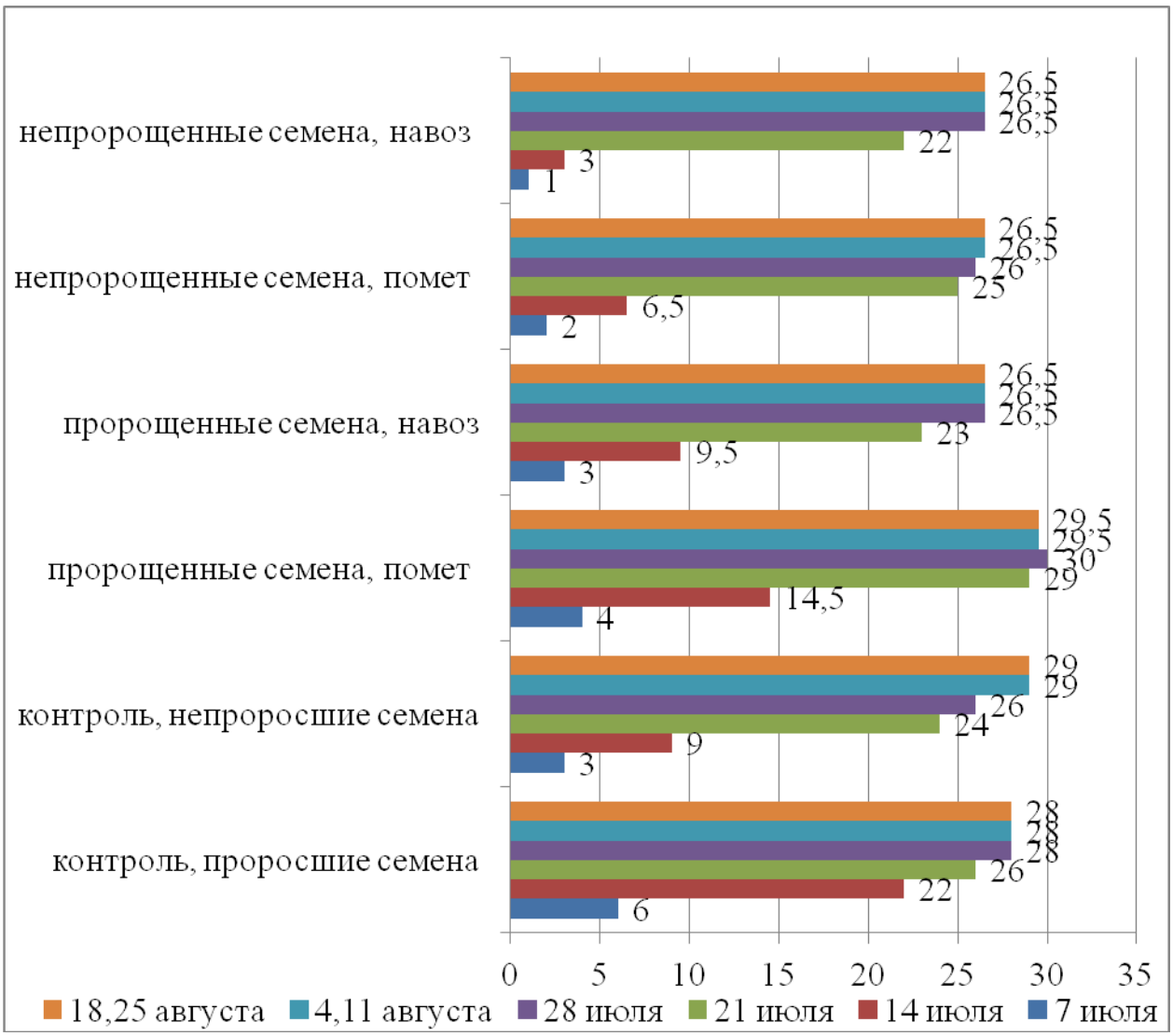

Диаграмма 2. Количество метелок, выброшенных растениями кукурузы

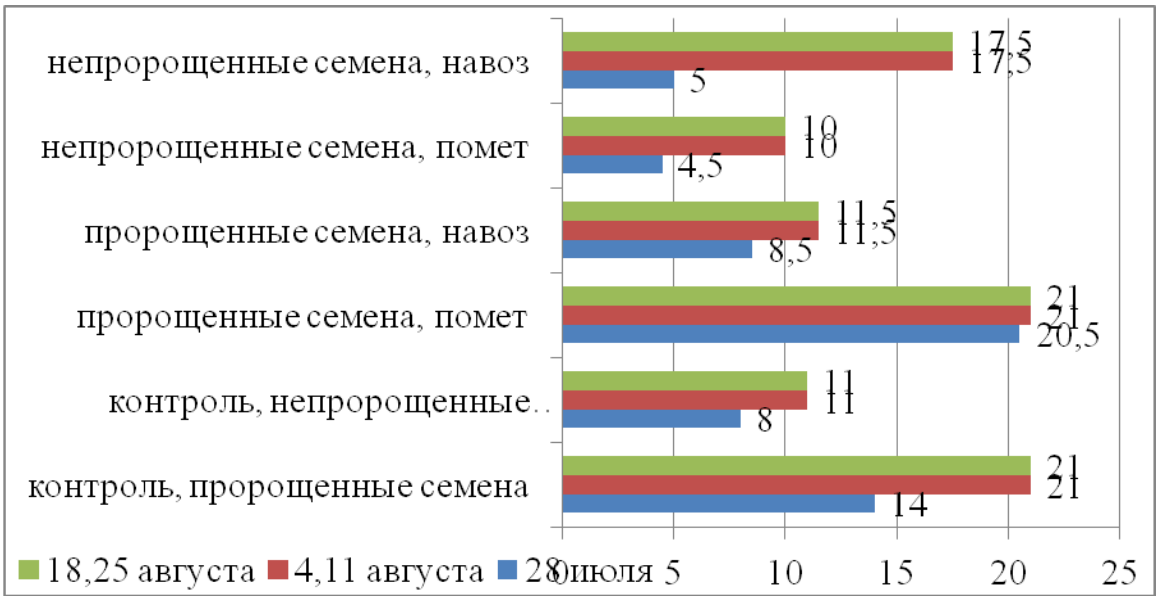

Диаграмма 3. Количество початков у растений кукурузы

Диаграмма 4. Зависимость исследуемых показателей кукурузы от экспериментального воздействия

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Фото 1-3. Посадка семян кукурузы

Фото 4-6. Уход за первыми всходами

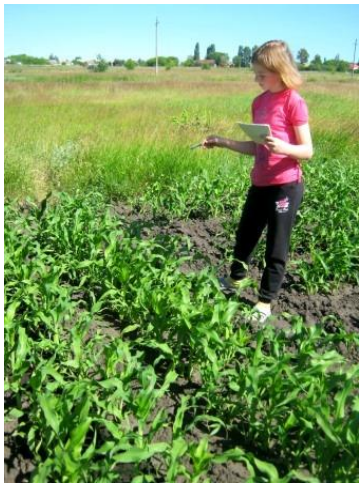

Фото 7-9. Полив и подсчет всходов

Фото 10-11. Фенологические наблюдения

Фото 12-14. Сбор урожая

Фото 15-17. Обработка полученного урожая

Фото 18-23. Определение pH почвы