

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему Октябрьск	«Агроклиматические ом районе Ростовской об	-	возделывания	посевного	гороха	В
Исполните.	ль Айрапетян Ю.В.			r y		
Davison	NEW MONTHLE CARL CHOVO20	ži ompositi i ny	HOVE TOHOUT HOX	СП	1	

«К защите допускаю» Заведующий кафедрой

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай С.Н.

« 19 » mone 2016 r.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе

НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН

«Од» шоке 2016г.

Ниал - Дагуле Дог

Туапсе 2016



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «РОССИЙСКИЙ ГОСУЛАРСТВЕННЫЙ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

	ry «Агроклиматические условия возделывания посевного гороха в ьском районе Ростовской области»
Исполні	итель Айрапетян Ю.В.
Руковод	итель кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Цай С.Н.
"V sayyy	
«к защи Заведую	те допускаю» щий кафедрой
	кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
	Цай С.H.
«» _	2016 г.
	Туапсе
	2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	
Глава 1 Ге	еографическое положение, агроклиматическая характеристика
Ростовской	области
1.1 Гео	графическое положение
1.2 Кли	матические условия Ростовской области
Глава 2 Аг	роклиматическое районирование и характеристика почв
Ростовской	области15
2.1 Агр	оклиматическое районирование Ростовской области
2.2 Xap	рактеристика почв сельскохозяйственного назначения Ростовской
области	ı 18
Глава 3 Аг	роклиматические условия возделывания гороха в
Октябрьско	ом районе Ростовской области22
3.1 Агр	робиологическая характеристика гороха22
3.2 Аг	роклиматичекие условия Октябрьского района, Ростовской
области	1
3.3 Cpa	авнительный анализ урожайности гороха в Октябрьском районе
Ростово	ской области
Заключени	e43
Список исп	ользованной литературы40

Введение

Важнейшим обстоятельством при выборе основной культуры, которую предполагается выращивать в хозяйстве, являются природно-климатические условия. Наблюдение, обобщение и исследование определенных территорий по физико-географическим и агроклиматическим ресурсам дает возможность выделить наиболее оптимальные и качественные земли для возделывания сельскохозяйственных культур. К сожалению, к погодным условиям достаточно трудно приспособиться, но выбор определенных гибрид (сортов) лучше приспосабливающихся к некоторым неблагоприятным климатическим условиям. А так же определение по метеорологическим данным за длительные период оптимальных дат для сева культур, помогает улучшить результаты по производительности.

Устойчивое производство сельскохозяйственной продукции не может быть обеспечено без внедрения прогрессивных и инновационных технологий, переход на качественно новый уровень интенсификации, основанной на более эффективном использовании трудовых, материальных и энергетических ресурсов, биологического потенциала продуктивности современных сортов и гибридов растений, агроэкологических ресурсов.

Основным направлением производства высококачественной экологически безопасной продукции является предотвращение деградации плодородия пахотных земель и его воспроизводства, что включает систему применения минеральных и органических удобрений, проведение необходимых противоэрозионных, мелиоративных работ, лесозащитных И перевод земледелия на системы нового поколения - ландшафтные системы земледелия, обеспечивающие высокую продуктивность сельскохозяйственных угодий, ресурса - и энергосбережение, экологическую [23, с. 47].

Проблема достаточного производства качественной продукции растениеводства сегодня не только устойчиво сохраняется, но и все более обострилась. Формирование урожайности культур, включая горох – сложный

стадийный процесс, определяемый комплексом факторов как физико-географического, так и климатического происхождения [22, с. 11].

Горох – главная белковая культура, как в России, так и в Ростовской области, которую возделывают на продовольственные и кормовые цели. По сравнению с другими зернобобовыми она менее требовательна к почвенно-климатическим условиям, что и определило ее широкое распространение. Одной из главных причин сокращения посевных площадей гороха – является недостаточное использование в производстве технологических, устойчивых к полеганию сортов. В настоящее время широко внедряют неполегающие сорта гороха. Устойчивость к полеганию у них достигается за счет тесного сплетения растений и образования пружинного стеблестоя. Но в большинстве случаев усатые сорта по урожайности несколько уступают листовым формам, особенно в засушливые вегетационные периоды.

Для того чтобы улучшить показатели по производительности, необходимо не только высевать устойчивые к неблагоприятным природным факторам сорта. Но также проводить исследования как прогрессивных и новых технологий, так и агроклиматических ресурсов земель.

Продолжительность периода «посев - всходы» у всех зернобобовых культур зависит от количества выпавших осадков и среднесуточной температуры воздуха: с увеличением количества осадков продолжительность периода затягивалась, а с повышением среднесуточных температур воздуха сокращалась. Влияние суммы активных температур на продолжительность периода ими не отмечено. Сумма осадков и в целом продолжительностью вегетации гороха тесно связанна между собой.

Актуальность темы: наблюдение в последние годы, неустойчивые метеорологические условия, в частности вегетационного периода, вызывают необходимость дополнительных исследований агрометеорологических условий для возделывания посевного гороха в Октябрьском районе Ростовской области.

Объектом исследования: является сельскохозяйственный Октябрьский

район Ростовской области.

Предмет исследования: агроклиматические условия Октябрьского района Ростовской области.

Цель исследований состоит в изучении агрометеорологических условий Октябрьского района Ростовской области и их влияние на урожайность гороха.

Задачи:

- 1. Изучить агрометеорологические условия Ростовской области;
- 2. Изучить агрометеорологические условия Октябрьского района Ростовской области;
- 3. Изучить агроклиматические условия возделывания гороха на территории Октябрьского района Ростовской области. Сделать сравнительный анализ урожайности гороха в Октябрьском районе Ростовской области за период (2010-2015гг).

Структура работы. Работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы.

В первой главе рассматривается географическое положение и агроклиматическая характеристика ростовской области.

Во второй главе описывается агроклиматическое районирование и характеристика почв Ростовской области

В третьей главе дается характеристика агроклиматических условий возделывания гороха посевного в Октябрьском районе Ростовской области

Информационно-методической основой послужила научная и учебная литература по исследуемой теме, а также данные государственной статистики

Общий объем бакалаврской работы составляет 47 станиц. Работа содержит 2 рисунка и 15 таблиц.

Глава 1 Географическое положение, агроклиматическая характеристика Ростовской области

1.1 Географическое положение

Ростовская область находится в южной части Восточно-Европейской равнины и частично в Северо-Кавказском регионе, занимая обширную территорию в речном бассейне Нижнего Дона. По характеру поверхности территория области представляет собой равнину, расчлененную долинами рек и балками. Максимальная высота над уровнем моря - 253 м. С севера на территорию области заходит Среднерусская возвышенность, на западе вклинивается восточная часть Донецкого кряжа, в юго-восточной части области возвышаются Сальско-Манычская гряда и Ергени.

Ростовская область — одна из крупнейших на юге страны центров многоотраслевой промышленности, развитого сельского хозяйство, науки, культуры. Образована 13 сентября 1937 Площадь 100,8 тыс. кв. км. Протянувшись с севера на юг на 470км и с запада на восток на 455 км, область соответствует размерам Дании, Бельгии и Нидерландов вместе взятые. На югозападе выходит к Азовскому морю. На западе граничит с Донецкой и Ворошиловградской областями УССР, на севере — с Воронежской областью, северо-востоке и востоке с Волгоградской областью и Калмыцкой АССР, на юге — со Ставропольской и Краснодарским краями. Население 4238,5 тыс. человек (на 1 января 1986 г). В городах проживает 71,2 %, в сельской местности — 28,8 % [1, с. 21].

В состав области входят 22 города (в том числе 15 – областного подчинения, из них 6 с населением свыше 100 тыс. жителей; 4 города имеют районное деление, всего 16 внутригородских районов), 42 сельских района, 47 поселков городского типа, 412 сельских Советов. Центр – Ростов-на-Дону.

Расстояние от Москвы до Ростова-на-Дону 1076 км. Область занимает площадь 100,8 тыс. кв. км, что составляет 0,6 % территории России, имеет протяжённость 470 км с севера на юг, 455 км с запада на восток.

Ростовская область расположена в южной части Восточно-Европейской равнины и частично в Предкавказье между 45°58' и 50°14' северной широты и 38°11' и 44°20' восточной долготы. Общая площадь 100 тыс. км. Наибольшая протяженность области с севера на юг – 490 км; с запада на восток в северной части 225 км, в южной 475 км (рис. 1).

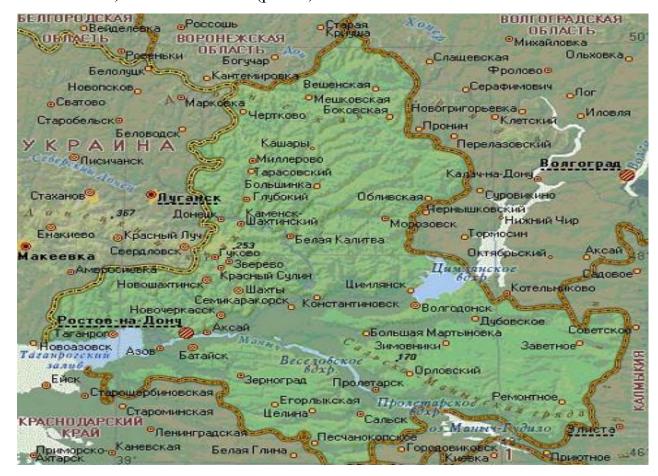


Рис. 1. Физическая карта Ростовской области [1, с. 12]

Ростовская область имеет сухопутные и водные границы со следующими регионами: на западе и северо-западе - с Донецкой и Луганской областями Украины общая протяженность границы 660 км, на севере и северовостоке - с Воронежской и Волгоградской областями, на востоке и юго-востоке - с Калмыкией, на юге - со Ставропольским и Краснодарским краями, на юго-западе омывается Таганрогским заливом Азовского моря, имея морскую государственную границу с Украиной [2, с. 36].

На территории области протекает одна из крупнейших рек Европы — Дон (2 тыс. км) (рис. 2), расположено Цимлянское водохранилище (объем 24

млрд. куб. м). Судоходны основные притоки Дона — реки Северский Донец и Маныч. Озера занимают лишь 0,4% территории области.



Рис. 2. Река Дон [4, с. 28]

Область имеет выгодное географическое положение — здесь пересекаются важные транспортные пути, идущие из Центра, Поволжья, Украины на Северный Кавказ Закавказье. Ростов-на-Дону нередко называют воротами Кавказа, портом пяти морей.

Территория области представляет собой равнинную степь со слабоволнистым рельефом. Лишь в западных и северо – западных районах, где проходят восточные отроги Донецкого кряжа, отдельные возвышенности достигают высоты 250 – 260 м. Рельеф в основном равнинный. На западе - восточные отроги Донецкого кряжа (высота до 253 м), на севере - Донская гряда, на юго-востоке пологие отроги возвышенности Ергени, на юге - Кумо-Манычская впадина. Поверхность области пересечена долинами рек, оврагами и балками.

Главные хлебные поля Дона размещаются на высокоплодородных

«пшеничных» почвах – мощных предкавказских карбонатных черноземах. В целом чернозёмы и каштановые почвы занимают 90% всех сельхозугодий.

Весьма разнообразна природа Ростовской области. Степные просторы, лесные оазисы, пойма реки Дон, побережья Азовского моря, является пристанищем для более ста видов животных и ценных промысловых пород рыб [24, с. 34].

Территория области лежит в пределах степной зоны, лишь крайний юговосток является переходным районом от степей к полупустыням. Лесами и кустарниками покрыты 5,6 процента земельного фонда, в то время как большая часть области занята сельхозугодиями, преимущественно на высокоплодородных черноземах.

1.2 Климатические условия Ростовской области

Область имеет благоприятный умеренно-континентальный климат. Средняя температура воздуха в январе - (-7°C), в июле -(+ 23°C).

Продолжительность солнечного сияния равна 2050-2150 часам в год. С июня по сентябрь среднемесячные показатели продолжительности солнечного сияния в Ростове-на-Дону и Сочи мало отличаются друг от друга.

Среднегодовое количество осадков составляет 424 мм. Выпадают преимущественно на атмосферных фронтах циклонов. Их количество уменьшается в направлении с запада (650 мм) на восток (до 400 мм). Высокие температуры лета и длинный вегетационный период обеспечивают повышенную урожайность сельскохозяйственных культур.

Основными климатическими факторами являются солнечная радиация, атмосферная циркуляция и подстилающая поверхность. Благодаря своему южному положению рассматриваемая территория получает много солнечного тепла. Радиационный баланс в значительной степени зависит от подстилающей поверхности (водные бассейны, леса, степи, снежный покров, оголенная почва и т.д.) и поэтому существенно изменяется от сезона к сезону. За год он

составляет 35-37 ккал/м.

Важным климатическим фактором для территории области, как и для любого географического района, является циркуляция воздуха (воздушных масс), обуславливающая определенным распределением давления на сопредельном обширном пространстве. В холодную часть года и весной погодные условия области, как правило, определяются непосредственно влиянием отрога азиатского барического максимума. В холодное время года периодически происходят прорывы циклонов с юга-запада. Они обуславливают вынос теплого и влажного воздуха и, как следствие, обильные осадки, смену восточных ветров на западные или юго-западные, оттепели, туманы.

формировании Немаловажную роль климата области имеет подстилающая поверхность (характер рельефа, растительность, водоемы, почвы). В Ростовской области она более или менее однообразная, существенных различий в рельефе местности нет. Возвышенности Донецкого Кряжа и Ергеней не создают особых различий в климате, а характеризуются лишь несколькими пониженными температурами воздуха.

Климат умеренно континентальный. Зима мягкая; средняя температура января –4.6 °C. Лето жаркое, продолжительное, с преобладанием солнечной погоды; средняя температура июля 23 °C. Осадков около 500 мм в год. Среднегодовая температура +9,7 С°, среднегодовая скорость ветра — 2,7 м/с, среднегодовая влажность воздуха — 72% [3, с. 25].

Континентальность возрастает с запада на восток. В восточных районах зима холоднее, а лето теплее, чем в западных. Соответственно с запада на восток возрастает засушливость. Температура воздуха имеет резко выраженный годовой ход. Годовая амплитуда экстремальных температур воздуха составляет 70-80 °C. Температурный режим и режим осадков в Ростовской области (табл. 1).

Абсолютный максимум, температуры в году (июле, августе) составляет 40 °C, средний максимум, температуры в году (октябрь) составляет 14 °C, средняя температура в году (апрель, октябрь) составляет 10 °C, средний

минимум температуры (октябрь) -4 °C, абсолютный минимум температуры (январь) составляет -32 °C. Норма осадков за год 596 мм.

Таблица 1 Климатический режим Ростовской области []

Месяц	Янв	Фев	Map	Ап	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
Абсолютный максимум, °С	15	20	26	34	36	38	40	40	35	31	25	19	40
Средний максимум, °С	-2	-1	5	16	23	26	29	28	23	14	7	1	14
Средняя температура, °C	-5	-3	2	11	17	21	23	22	17	9	4	-1	10
Средний минимум, °С	-8	-8	-3	5	11	15	17	16	11	5	0	-5	4
Абсолютный минимум, °С	-32	-31	-28	-10	-4	0	8	3	-10	-25	-29	-29	-32
Норма осадков, мм	56	44	38	47	55	59	56	38	38	33	55	77	596

Годовое количество осадков колеблется от 500 мм на юго-западе и северо-западе до 340-360 мм в юго-восточных районах. Преобладающими ветрами являются ветры восточной составляющей. Летом увеличивается повторяемость западных и юго-западных ветров.

Критерием начала осени является переход средней суточной температуры воздуха через 15 в сторону ее понижения. За начало зимы принимается дата перехода средней суточных температур к отрицательным значениям и установление снежного покрова, за начало весны — дата перехода средней суточной температуры к положительным значениям. Начало лета соответствует

переходу средних суточных температур через 15. Осень обычно наступает в сентябре в первой декаде в северных районах области и в третьей декаде на юго-востоке. В начале осени удерживается ясная, теплая погода, далее число пасмурных дней возрастает. Возникают ночные и утренние туманы. В ноябре насчитывается более 10 дней с туманами. Относительная влажность воздуха увеличивается и в ноябре в дневные часы достигает 60-70 %. Дожди учащаются и становятся длительными. В первой декаде октября в северных районах наступают первые заморозки; в Приазовье они начинаются в последних числах октября. В первой половине октября наблюдается устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 10 В сторону ее понижения. Зима наступает на севере области в середине ноября и на юге в конце его. Абсолютный минимум температуры воздуха может понижаться до -40 на севере области, до -32 на юго-западе ее. Зима неустойчивая, с частыми оттепелями, особенно типичными для юга территории, где их за зиму насчитывается 45-50 дней. На севере число их уменьшается до 26-30 дней. Большое количество дней с оттепелями сказывается на залегании снежного покрова, который редко бывает устойчивым, особенно на юге области.

Впервые снежный покров появляется в конце ноября на севере области, в начале декабря в южных ее районах. Устойчивые снежный покров в среднем устанавливается в конце декабря на юго-западе и в середине декабря на севере области. Распределяется снежный покров неравномерно, и его высота уменьшается с северо-запада на юго-восток. Средняя из наибольших высот в северных районах достигает 16-20 см, к югу она уменьшается до 15 см, а на юге-востоке не превышает 12 см.

Малая высота снежного покрова, неравномерность и неустойчивость его залегания вызывают необходимость снегозадержания с самого начала образования снежного покрова. Накопление снежного покрова в 1 см дает дополнительно 20-30 т воды на 1 га. Снегозадерживающие мероприятия предотвращают сдувание снега с полей, что способствует предохранение озимых посевов от вымерзания и накоплению влаги в почве. Разрушение

устойчивого снежного покрова на севере области происходит в середине марта, на юге в начале марта, а в Приазовье – в конце февраля. Окончательный сход снежного покрова на севере области и в Приазовье наблюдается в конце марта, на юге – в середине. Продолжительность залегания снежного покрова по области колеблется в значительных пределах: в северных районах –45-70 дней.

Метели относятся к неблагоприятным явлениям холодного периода, их деятельность вызывает сильное перераспределение снежного покрова: возвышенные и частично повышенные места оголяются, в связи с чем возрастает возможность более глубокого промерзания почвы, уменьшение ее влагозапасов и вымерзание посевов. Метелевая деятельность в области развивается в основном с декабря по март. Осадков за холодный период (ноябрь - март) в области выпадает от 100 мм на юго-востоке, до 170 мм на юго-западе.

Весна наступает в конце марта в северных районах области и в середине марта в южных. Протекает она очень быстро. Переход к весне характеризуется увеличением притока солнечной энергии, интенсивным прогреванием подстилающей поверхности. Заморозки в большинстве районах области заканчиваются в середине апреля, на севере ее – в начале третьей декады и в Приазовье – в начале первой декады апреля. Температура воздуха быстро растет. Уже в апреле возможны суховейные дни, обуславливаемые высокими температурами, большими недостатком насыщения и значительными ветрами.

Лето устанавливается в первой половине мая. Оно в области жаркое и сухое. Самым теплым месяцем является июль. Средняя месячная температура воздуха июля колеблется от 21,5 на севере до 24 в Приманычской впадине. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 37-42. С апреля по октябрь в северных районах насчитывается 65-75 дней с суховеями, на юговостоке – до 104, на юго-западе они наблюдаются значительно реже.

Увлажнение области в целом недостаточное. Большая часть осадков выпадает в теплый период с максимумом в июне. За период с апреля по октябрь сумма осадков в среднем колеблется в пределах от 240 мм от юго-востока до

330 мм на юго-западе. Однако в отдельные годы в теплый период сумма осадков может уменьшаться до 15-200 мм в западных районах и до 50 –100 мм на юго-востоке. Осадки летом кратковременные и имеют ливневый характер. Чаще всего ливневые дожди наблюдаются во второй половине мая и до сентября. В период ливней выпадает значительное количество осадков.

Сильные ливни приносят значительный вред: смывают верхний слой почвы, вымывают посевы, способствуют росту овражно-балочного комплекса. Временами ливни сопровождаются градом, особенно в мае и июне. Чаще всего они бывают в западных районах области. В пределах области в летний период развита грозовая деятельность. Повторяемость гроз увеличивается от весны к середине лета, максимум в июне.

Глава 2 Агроклиматическое районирование и характеристика почв Ростовской области

2.1 Агроклиматическое районирование Ростовской области

Ростовская область расположена в степной зоне на юге Русской равнины и частично - на Северном Кавказе. Ее общая площадь составляет 100,8 тыс. км. На западе область граничит с Украиной, на севере - с Воронежской областью, на востоке - с Волгоградской областью и Калмыкией, а на юге - со Ставропольским и Краснодарским краями. Ростовская область отличается большим разнообразием почвенноклиматических условий.

Главное богатство области — её почвенные ресурсы. В общей структуре земли черноземы составляют почти 65%. Кроме черноземов (типичных, обыкновенных, южных карбонатных), на территории имеются также тёмнокаштановые и каштановые почвы (только на востоке), местами солонцы. Северо-западная часть занята южными среднемощными черноземами, на крайнем севере разбросаны пятнами обыкновенные черноземы. Северовосточный выступ занимают темно-каштановые почвы, к югу от него по правобережью Дона преобладают южные черноземы маломощные, к западу они сменяются черноземами южными на плотных породах, а восточные отроги Ha Донецкого обыкновенными кряжа заняты черноземами. западе правобережья р. Дона и Приазовье заняты приазовскими черноземами, к югу они сменяются предкавказкими черноземами, ограничиваясь на севере долиной р. Дона, а на востоке долиной р. Маныча. Юго-восточная половина области в основном занята каштановыми, с пятнами темно-каштановыми и южных среднемощных черноземов. В юго-восточной части области почва сильно засолена. Крайний восток занят светло-каштановыми почвами с различной степенью засоленности. В поймах рек находятся аллювиальные луговые почвы. [25, c. 79].

Вся территория Ростовской области разделяется на пять почвенноклиматических зон.

Северо-западная зона. Лето на всей территории по тепловому режиму приблизительно одинаковое, и не особенно жаркое. Средняя температура его 22-25 °C. Среднегодовое количество осадков находится в пределах 450-500 мм. Максимальное количество осадков выпадает в июне, реже - июле, а наименьшее - в январе-марте. С мая по сентябрь очень часто выпадают осадки ливневого характера

Геологическое строение зоны весьма неоднородно. Коренные горные породы представлены осадочными отложениями третичной меловой и Почвообразующими каменноугольной системы. породами служат четвертичные отложения: буровато-палевые суглинки, лессы, а также желтобурые и красно-бурые гипсоносные глины. Почвенный покров представлен обыкновенными и южными черноземами, а также переходными к ним почвами. Мощность каштановыми темно-каштановыми гумусовых горизонтов (А+В) обыкновенных черноземов составляет 65-80 см. Эти почвы содержат 6-8 % гумуса, имеют интенсивно темно-серую окраску и зернистую структуру. Вскипание наблюдается на глубине 25-95 см. Белоглазки встречаются на глубине 70-85 см. Содержание общего азота в пахотном горизонте обыкновенных черноземов составляет 0,21-0,27%, валового фосфора - 0,13-0,17 %; валового калия - 2,2-2,6 %.

Южные черноземы обладают темно-серой окраской с буроватым или каштановым оттенком. Мощность гумусовых горизонтов (A+B) у этих почв составляет 55-65 см, содержание гумуса 5-8 %. Структура почв комковато-зернистая. Нижняя часть почвенного профиля характеризуется уплотненностью. Гипс залегает на глубине 1,5-2,0 м. Вскипание наблюдается с глубины 40-50 см, а белоглазки встречаются на глубине 70-85 см. Южные черноземы, как правило, имеют тяжелый гранулометрический состав. Содержание частиц диаметром менее 0,01 мм составляет 65-70 %. В пахотном слое они содержат 0,2-0,4% общего азота, 0,15-0,18% валового фосфора, 2,2-2,5 % валового калия.

Каштановые почвы северо-западной зоны характеризуются буровато-

каштановой, каштановой и светло-каштановой окраской гумусового горизонта, небольшой его мощностью (35-50 см) и содержанием в пахотном слое 2-4 % гумуса; Гипс залегает на глубине 1,0-1,5 м. Белоглазки встречаются на глубине 35-60 см. Почвенный поглощающий комплекс насыщен кальцием и магнием. Содержание натрия находится в пределах 5-10% от емкости обмена. Каштановые почвы содержат 0,16-0,19% общего азота, 0,12-0,14% валового фосфора, 2,2-2,6 % валового калия и средне обеспечены микроэлементами.

Северо-восточная зона. Среднегодовое количество осадков 390-405 мм. С апреля по октябрь нередко бывает сухая погода. Среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах 6,7-8,3 °С. Продолжительность безморозного периода 165-175 дней. Снежный покров устанавливается в конце декабря и сходит в марте, т. е. период с устойчивым снежным покровом длится 2-3 месяца. Среднегодовая относительная влажность воздуха 52-68 %. Почвенный покров представлен южными черноземами и каштановыми почвами. При относительно высоких валовых запасах питательных веществ почвы этой зоны отличаются недостаточным количеством их легкоусвояемых форм.

Климат Восточная зона. этой зоны резко континентальный. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 370-415 мм. Среднегодовая температура воздуха составляет около 8°C. Продолжительность безморозного периода 165-175 дней. Почвы здесь темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые в комплексе с солонцами. Поглощающий комплекс почв восточной зоны насыщен кальцием и магнием. В светлокаштановых почвах обменный натрий составляет 10% от емкости обмена. Сумма поглощенных оснований у большинства почв этой зоны колеблется от 250 до 300 моль-эк/кг. Общая порозность составляет 45-50 %, что значительно ниже аналогичного показателя у черноземов. Светло-каштановые почвы имеют пониженную водопроницаемость и меньшую биологическую активность, в результате чего в них складывается менее благоприятный питательный режим. Для данной территории характерен большой поверхностный сток воды.

Приазовская зона. Близость Азовского моря оказывает смягчающее

влияние на местный климат. Здесь зимы менее суровы, чем в восточной зоне, ветры значительно слабее, а относительная влажность воздуха летом выше. Почвы представлены обыкновенными тяжелосуглинистыми черноземами. Содержат 4-6 % гумуса, 0,2 % общего азота, 0,11-0,13% валового фосфора, 2,2-2,4% валового калия. Они среднеобеспеченны микроэлементами. Бонитет почв приазовской зоны составляет 50-80 баллов.

Южная зона. По увлажнению южная зона занимает промежуточное положение между восточной и приазовской. В среднем за год здесь выпадает 410-430 мм осадков. Среднегодовая температура воздуха составляет около 8,5 °C, а продолжительность безморозного периода - 170-210 дней. Отличительной особенностью климата южной зоны являются неустойчивые малоснежные зимы при довольно продолжительном теплом периоде. По характеру относится степной растительности она К зоне. Почвы здесь обыкновенные черноземы, содержащие в пахотном слое 5-8 % гумуса, 0,2-0,3 % общего азота и 2,2-2,5 % валового калия. Количество водорастворимых веществ не превышает 0,1 %, причем в составе водной органическими сухого вещества представлена вытяжки половина соединениями. Среди минеральных веществ преобладают гидрокарбонаты кальция и магния. Плотность большинства почв южной зоны находится в пределах 1,03-1,23 г/см3, пористость - 52-55 %. Они обладают достаточно хорошей водопроницаемостью.

2.2 Характеристика почв сельскохозяйственного назначения Ростовской области

Распределение земельного фонда по угодьям (тыс. га): сельскохозяйственные угодья, всего - 8542,3; земли под поверхностными водами - 346,9; болота - 54,7; земли под лесами и древесно-кустарниковой растительностью - 563,9; другие угодья - 588,9.

В структуре земельного фонда представлены все категории земель, общая

площадь которых - 10,0967 млн. га. Сельскохозяйственные угодья занимают 8558,2 тыс. га.

Высокая степень распаханности (60,2%) обусловила широкое развитие эрозийных процессов. Общая площадь эродированных земель составляет 6,3 млн. га, 3,4 млн. га (40,1 %) являются эрозионно-опасными, а 2,9 млн. га (34,9 %) в различной степени разрушены водной эрозией. Кроме того, 6,5 млн. га (78,3 %) считаются дефляционно-опасными, из них 1,2 млн. га подвержены ветровой эрозии. На 0,4 млн. га (4,3 %) отмечено совместное действие водной и ветровой эрозии.

Подтопление и заболачивание сельскохозяйственных земель происходит на площади 274 тыс. га. Эти процессы на всех почвах пашни и естественных кормовых угодий, особенно на орошаемых землях, отрицательно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур. В последнее время наблюдается повсеместное поднятие грунтовых вод, что приводит к заболачиванию и засолению пониженных территорий. За последние 30 лет в пахотном слое почв области количество гумуса уменьшилось в среднем на 0,7 %.

Процессы подтопления и переувлажнения земель получили заметное распространение на рубеже 50-60 годов после строительства Цимлянского, Пролетарского, Веселовского водохранилищ и крупных государственных оросительных систем.

В восточных районах области получили широкое распространение процессы опустынивания земель. В Орловском, Зимовниковском, Ремонтном и Дубовском районах опустыниванием охвачено более 50 % территории. Земли, не используемые в сельском хозяйстве области (пески, солончаки, овраги) занимают 110,7 тыс. га.

Солончаки (21,2 тыс. га) расположены главным образом в восточных районах области или районах с развитым орошением, где получили распространение процессы вторичного засоления земель.

Площадь оврагов в области достигла 38,4 тыс. га и имеет тенденцию к

увеличению.

Площади и количество болот в области постоянно увеличиваются. Из всего количества болот более 60 % находится в поймах рек (пойменные болота), остальные - на террасах и водоразделах. Большинство пойменных болот (до 90 %), а также террасовых (до 75 %) существовали издавна и относятся к естественным. Значительная же часть (свыше 60 %) болот на водоразделах образовались в результате нерациональной хозяйственной деятельности.

Увеличивающаяся с северо-запада на юго-восток области засушливость климата приводит к увеличению испаряемости с поверхности почвы и повышению концентрации в верхнем гумусовом горизонте целого ряда тяжелых металлов. Так, в почвах богарных пашен на юго-востоке области содержание свинца в 2 раза, хрома в 1,5 раза, галлия в 1,3 раза, марганца, никеля, меди и цинка в 1,2 раза выше, чем на севере области.

Другим фактором, способствующим накоплению тяжелых металлов в верхнем гумусовом горизонте почв, является засоление. В почвах лугов, в которых отмечены процессы засоления, концентрация хрома увеличивается в 2 раза, свинца в 1,8 раза, меди, ванадия и никеля в 1,4 раза, цинка в 1,2 раза в сравнении с незасоленными почвами.

Определенное влияние на содержание тяжелых металлов в почве оказывает состав почвоподстилающих пород. Самые высокие концентрации марганца, ванадия и кобальта отмечаются в почвах, сформированных на карбонатно-терригенных отложениях каменноугольного возраста; наиболее высоко содержание меди, титана, хрома, цинка и свинца в почвах на четвертичных лимано-делювиальных отложениях.

Наибольшему загрязнению тяжелыми металлами подвержены почвы сельхозугодий, расположенных вблизи крупных промышленных центров.

Среди всех неполноразвитые приазовских черноземов выделены обычные, карбонатные и мощные, средне- и маломощные виды. По степени смытости они делятся на слабо-, средне- и сильносмытые. Преобладающая

часть североприазовских черноземов сформировалась на лессовидных и желто-бурых глинах, в связи, с чем они имеют глинистый механический состав.

Для данных видов почв характерно равномерное и постепенное падение содержания гумуса вниз по профилю при его количестве в пахотном слое от 4,0 до 4,4%.

В целом почвенно-климатические условия Ростовской области хозяйства благоприятны для развития сельскохозяйственного производства.

Необходимо отметить, что почвенно-климатические условия Ростовской области оказывают существенное влияние на рост и посевного гороха, что требует постоянного совершенствования технологий их возделывания, а они таковы, что повысить урожайность нельзя без учета метеорологических условий конкретного сельскохозяйственного года. Температурный режим и режим осадков в годы проведения исследований отличались (табл. 2).

Таблица 2
Температурный режим и режим осадков, показатели Октябрьского района Ростовской области в годы проведения исследования 1

Сельскохозяйственный год	Ростовская область, Октябрьский р-н Станция Матвеев Курган						
	Температура воздуха, °С	Осадки, мм					
2010-2011	10,3	436,2					
2011-2012	10,1	428,6					
2012-2013	8,7	429,6					
2013-2014	10,6	484,4					
2014-2015	10,5	396,4					
Среднемноголетние показатели	10,04	435,04					

Количество осадков по среднемноголетним показателям составляет 435, 04 мм. Среднемноголетние показатели температуры воздуха составляют 10,04 °C.

_

¹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Глава 3 Агроклиматические условия возделывания гороха в Октябрьском районе Ростовской области 3.1 Агробиологическая характеристика гороха

Главным обстоятельством при выборе основной культуры, которую предполагается выращивать в хозяйстве, являются природно-климатические условия (наиболее естественным является выбор на основе сравнения фактической эффективности культур, традиционных для данного региона).

Устойчивое производство сельскохозяйственной продукции не может быть обеспечено без внедрения прогрессивных технологий, переход на качественно новый уровень, основанный на более эффективном использовании трудовых, материальных и энергетических ресурсов, биологического потенциала продуктивности современных сортов и гибридов растений, агроэкологических ресурсов.

Основным интенсификации направлением производства высококачественной экологически безопасной продукции является предотвращение деградации плодородия пахотных земель его \mathbf{q}_{TO} включает систему воспроизводства. применения минеральных удобрений. Проведение необходимых противоэрозионных, органических лесозащитных и мелиоративных работ, перевод земледелия на системы нового поколения - ландшафтные системы земледелия, обеспечивающие высокую продуктивность сельскохозяйственных угодий, ресурса - и энергосбережение, экологическую безопасность. Проблема достаточного производства качественной продукции растениеводства сегодня не только устойчиво сохраняется, но и все более обострилась. Формирование урожайности культур, включая горох – сложный стадийный процесс, определяемый комплексом факторов. По сравнению с другими зернобобовыми она менее требовательна к почвенно-климатическим определило условиям, что ee широкое распространение. Одной из главных причин сокращения посевных площадей – является недостаточное использование в производстве технологических,

устойчивых к полеганию сортов. В настоящее время широко внедряют не полегающие усатые сорта гороха. Устойчивость к полеганию у них достигается за счет тесного сплетения растений и образования пружинного стеблестоя. Но в большинстве случаев усатые сорта по урожайности несколько уступают листовым формам, особенно в засушливые вегетационные периоды [4, с. 60].

В Ростовской области горох — это основная зернобобовая культура, широко используемая в питании населения и кормлении скота. Его зерно решает проблему растительного белка, так как превосходит по этому показателю более чем в два раза другие зерновые культуры. Велико значение гороха как культуры, фиксирующей атмосферный азот и тем самым обеспечивающий снижение использования азота минерального — и почвы, и удобрений. Семена его содержат до 27% полноценного белка, отличаются хорошими вкусовыми качествами и высокой развариваемостью. Мука из семян и зеленой массы гороха, сено, сенаж, силос и др. — ценные, высокопитательные корма. Горох оставляет в почве 40-50 кг/га азота и является хорошим предшественником зерновых, в т.ч. озимых и других культур [5, с. 206].

В России его посевы занимали около 3 млн. га, но в последние годы площади заметно сократились на 2 млн. га и составляют в настоящее время около 1 млн. га. Посевная площадь гороха в Ростовской области составляет около 10000 га, урожайность 15 ц/га.

Культура характеризуются высокими пищевыми и кормовыми достоинствами. Семена содержат 20...24% белка. Для пищевых целей горох преимущественно перерабатывают на крупу, в небольших количествах — на муку. Его возделывают и на зеленую массу в чистом виде и в смеси с овсом, ячменем и другим культурами. В Нечерноземной зоне горохо - овсяное смеси в занятом не уступают по эффективности чистым парам. По качеству силос из горохово - злаковой смесей превосходит кукурузный, так как в нем содержится больше белка и каротина.

Во многих странах горох на зерно используют в качестве предшественника озимых культур. Особенно ценно то, что горох как бобовая

культура способен накапливать много белка в урожае — без применения или с ограниченным внесением азотных удобрений. Культура из почвы использует значительно меньше азота, чем зерновые хлеба.

Биологические особенности культуры. Горох — наиболее скороспелая из зерновых бобовых культур. Однако в зависимости от сорта и условий развития вегетационный период может составить 70...140 дней. Способность многих сортов к быстрому развитию позволяет использовать эту культуру как занятый пар и в промежуточных посевах.

Как и другие зерновые бобовые культуры, горох не выносит семядоли на поверхность, что дает возможность заделывать семена при посеве сравнительно глубоко. Это особенно важно, если верхний слой почвы быстро иссушается, а для получения дружных и полноценных всходов необходимо быстрое и равномерное набухание семян. Он может формировать глубоко проникающую корневую систему. Неблагоприятными для возделывания являются такие особенности, как полегающий стебель, растянутый период цветения и, следовательно, созревания и у многих сортов склонность к тресканью плодов при созревании. Эти недостатки культуры преодолеваются селекционным путем. Период цветения и образования плодов – критический в формировании урожая [6, с. 301].

Требования к теплу. Семена начинают прорастать при температуре 1...2 °C, всходы появляются при 4...5 °C и выносят заморозки до -4...5 °C. Поэтому горох целесообразно высевать в ранние сроки. Вегетативные органы хорошо формируются при 12...16 °C. Требования к теплу повышаются в период образования плодов, роста бобов и налива семян. Жаркая погода (более 20 °C) неблагоприятна для формирования высокого урожая. Общая потребность в тепле составляет за вегетационный период 1200-1600 °C активных температур. Поэтому так широк ареал распространения.

Требования к влаге. Для набухания и прорастания крупных семян необходимо 105-110% воды от их массы. Ранний посев и заделка семян во влажный слой почвы при выровненной поверхности поля создает условия для

быстрого равномерного набухания семян и дружных всходов. Критические по влаге периоды — бутонизация, цветение, завязывание бобов. При недостатке влаги в это время опадают цветки и завязи.

Требования к почве. Культура хорошо растет на черноземных, серых лесных и окультуренных дерново-подзолистых почвах среднего механического состава с хорошим воздухообменом. Оптимальная реакция почвенного раствора для гороха близка к нейтральной — рН 6...7. На кислых и на тяжелых заплывающих почвах плохо развиваются клубеньки и растения ослаблены в результате азотного голодания.

Культура относительно не привередливая, но в тоже время имеет определенные требования к факторам среды (табл. 3)

Таблица 3 Требования культуры к факторам среды [11, с. 64]

Факторы среды	Требования				
Биологический тип развития	Растение травянистое, однолетние,				
	яровое (имеет зимующие формы),				
	длинного дня				
Длина вегетационного периода, дней	70140				
Сумма активных температур, оС	1200-1600 °C				
Минимальная температура	+2-3				
прорастания семян, °С					
Оптимальная температура	+14-26				
прорастания семян °С					
Устойчивость к заморозкам, °С	Выносит заморозки до -45 °C				
Морозостойкость (для озимых					
культур),					
Потребность во влаге для прорастания	105-110				
семян, % от массы					
Засухоустойчивость	Засухоустойчив				
Жаростойкость	Горох среднеустойчив к высоким				
	температурам				
Потребность в питательных веществах	N 60				
на создание 1 т основной продукции,	P 15				
кг/га	K 27				
Оптимальная рН почвенной среды	6-7				

Длина вегетационного периода составляет от 70 до 140 дней, сумма

активных температур составляет 1200-1600 °C. Минимальная температура прорастания семян должна быть +2-3 °C, оптимальная температура прорастания семян +14-26 °C. Выносит заморозки до -4...5 °C. Потребность во влаге для прорастания семян 105-110% от массы. Оптимальная рН почвенной среды 6-7 [7, с. 24-25].

В основные фазы роста происходит поэтапно формирование элементов, таких как высота, ветвистость растений, число бобов, число семян в бобе, размер семени и крупность семени (табл. 4).

Таблица 4 Фаза роста и развития гороха[7, с. 28]

Фаза роста и развития	Этапы органогенеза	Формирование элементов
Прорастание	I - конус нарастания не дифференцирован,	Число растений на
	TT 1.1	площади
Всходы	II – дифференциация конуса	Габитус растений
	нарастания, закладка листьев и боковых	(высота, ветвистость)
	пазушных почек	
Стеблевание	III -увеличение размера конуса нарастания,	Число бобов
	формирование листьев на побеге	
	IV- формируется прилистники и цветковые	
	бугорки	
	V – последовательно дифференцируется	
	органы цветка	
	VI – формируется материнские клетки	
	пыльцы	
	VII – интенсивный рост всех ранее	
	заложенных элементов цветка,	
	интенсивный рост стебля	
Бутонизация	VIII –продолжение роста элементов цветка,	Число семян в бобе
	начинается оплодотворение	
Цветение	IX – завершение оплодотворения, начало	-
	роста плода	
Образование	Х - формируется и растет плод	Размер семени
лопатки	XI – формирование конуса нарастания в	
	зародыше	
Углеводная	XI – рост семян, накопление пластичных	-
	веществ	
Созревание	XII – питательные вещества превращаются	Крупность семян
	в запасные	

Отношение к теплу и свету. Горох сравнительно малотребовательный к теплу. Формирование вегетативных органов и развитие растений идет при

невысоких температурах. Медленное прорастание семян в течение 12–20 дней, происходит, если температура почвы не выше 1–2 °C, взошедшие растения получаются ослабленные. При оптимальной температуре (18 °C) всходы появляются дружно и быстро (через 5–7 дней). Сформировавшиеся всходы выдерживают кратковременные понижение температуры до -6°C.

Неблагоприятные условия для формирования урожая создаются при жаркой погоде (более 26 °C). Общая потребность в тепле сортов гороха возделываемых в производстве составляет за вегетацию всего 1200–1600 эффективных температур (выше 10 °C).

3.0-4.0 T/ Γa Для формирования высокого урожая семян порядка необходимо развитие мощного ассимиляционного аппарата площадью 60-80 тыс. м²/га. Продуктивность фотосинтеза в листьях гороха в среднем за вегетацию 3–4 г/га за сутки, но в фазу цветения может быть в 2–2,5 раза выше. В целом посевами гороха активная радиация используется менее эффективно, чем у зерновых культур: коэффициент использования ФАР составляет 0,5-1,0%. Часто ДЛЯ поддерживания благоприятных условии ДЛЯ фотосинтетических процессов требуется возделывать горох с поддерживающей культурой.

Потребность в освещенности в различные фазы развития растений различна: в молодом возрасте они лучше переносят затенение, чем в более поздние периоды жизни [8, с. 26].

Отношение к влаге. Горох – влаголюбивая культура. Общее содержание воды в клетках гороха составляет 85–87%.

При оптимальной влагообеспеченности урожай семян выше на 17–20 %, чем при низкой влагообеспеченности.

В условиях оптимального увлажнения в период налива семян урожай был в 6,7–22,4 раза выше, чем при засушливых условиях в период формирования бобов.

Продолжительность периода «посев - всходы» у всех зернобобовых культур зависит от количества выпавших осадков и среднесуточной

температуры воздуха: с увеличением количества осадков продолжительность периода затягивалась, а с повышением среднесуточных температур воздуха сокращалась.

Влияние суммы активных температур на продолжительность периода ими не отмечено. Есть определенная связь между суммой осадков и в целом и продолжительностью вегетации гороха.

Для набухания семян и начала ростовых процессов требуется 100–110% влаги от их веса. Имеются сорта, для набухания семян, которых требуется всего 66% влаги от их собственного веса.

В то же время известно, что мозговые семена овощных сортов для начала роста нуждаются в большом количестве воды, что может составить до 120 % от их веса.

Горох можно возделывать в относительно засушливых условиях, хотя она в целом не является засухоустойчивой культурой. Корневая система способна проникать довольно глубоко в почву и обеспечить влагой. В южных районах горох без полива дает удовлетворительный урожай при сумме осадков в мае-июне не менее 130–140 мм.

Отношение к почвам и удобрениям. Горох хорошо растет и развивается на почвах близких к нейтральным (рН 6–7), поэтому нуждается в известковании даже на слабокислых почвах.

Система обработки почвы включает послеуборочное лущение стерни и последующую вспашку плугами до максимальной глубины пахотного слоя. Отмечают, что данная система обработки создает оптимальную для гороха плотность сложения пахотного слоя, улучшает структуру почвенных агрегатов, способствует большему накоплению продуктивной влаги, максимально очищает от сорняков и выравнивает поле [10, с. 90].

Выявлено, что существенного влияния вспашки, культивации почвы на урожайность и массу 1000 зерен отмечено не было, в связи, с чем указывают на возможность применения всех вышеперечисленных способов основной обработки почвы под горох в условиях юго-запада [12, с. 303].

3.2 Агроклиматичекие условия Октябрьского района, Ростовской области

Почвы. Рациональное использование почв требует углубленное знание качественного состава и природных свойств для правильного применения агротехнических мероприятий по выращиванию сельскохозяйственных культур.

Преобладающая часть североприазовских черноземов сформировалась на лессовидных и желто-бурых глинах, в связи, с чем они имеют глинистый механический состав [17, с. 47].

Для данных видов почв характерно равномерное и постепенное падение содержания гумуса вниз по профилю при его количестве в пахотном слое от 4,0 до 4,4% [13, с. 5].

В целом почвенно-климатические условия хозяйства благоприятны для развития сельскохозяйственного производства.

Почвы Октябрьского района представлены черноземом обыкновенным теплым, кратковременно промерзающими. Мощность гумусового горизонта обыкновенных черноземов, залегающих на плато водоразделов, колеблется от 70-90 см. Горизонт имеет темно-серую окраску и хорошо выращенную орехово-зернистую структуру.

Почва глинистая и суглинистая, имеет мелкозернистую структуру, рыхлое сложение, легко поддается обработке, обладает хорошей воздухопроницаемостью и влагоемкость, что способствует накоплению значительных запасов влаги [11, с. 65].

Исследования, что по содержанию гумуса он превосходит все остальные подтипы черноземов (5-6% в верхнем слое). Общие запасы гумуса составляют 420-470 т/га. Рельеф полей преимущественно ровный с пологими склонами южного и северного направлений.

Для данного подтипа черноземов характерно образование и накопление, насыщенного кальцием гумуса. В почвенно-поглощающем комплексе

преобладают кальций и магний, сумма которых превышает 40,0 мг – на 100 г почвы. Реакция почвенной среды нейтральная или слабощелочная [16, с. 24].

Среднемощные и особенно мощные обыкновенные черноземы содержат достаточный запас питательных веществ. По степени обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием они относятся к группе высоко и среднеобеспеченных для группы [9, с. 45].

В целом почва по своему плодородию и физическим свойствам благоприятна для выращивания посевного гороха. Значительная мощность гумусового горизонта, его хорошо выраженная структура положительно влияет на физические свойства почвы: плотность пахотного слоя — 1,10-1,15 г/см3, влагоемкость - 32-33%.

Общие количество пор в верхней части профиля - 52-56%. Это обеспечивает нормальное течение почвенных процессов и развитие растений [15, c. 14].

Следует обратить внимание на тот факт, что пористость пахотного слоя меняется в течение вегетационного периода под влиянием хозяйственной деятельности человека и внешних факторов: максимальные её значения (58 62%) наблюдаются сразу после основной обработки почвы, независимо от подтипа чернозема, минимальное - перед уборкой с/х культур (табл. 5).

Таблица 5 Механический состав и агрохимические свойства почвы Октябрьского района Ростовской области [15, с. 26]

Показатель	Характеристика
Тип почвы	Черноземы приазовские
Механический состав	Глинистый
Глубина пахотного слоя, см	30
Мощность перегнойного горизонта, см	120
Содержание гумуса в %	3,5-5,0
Объемная масса, г/см3	1,1-1,3
рН солевой вытяжки	7,1-7,0
Содержание, мг/100 г почвы:	
N	10
P	2,2
K	35,3

Тип почвы в Октябрьском районе Ростовской области черноземы приазовские, механический состав почвы - глинистый, глубина пахотного слоя 30 см, мощность перегнойного горизонта 120 см [14, с. 86].

Климат. Климатические условия Октябрьского района можно охарактеризовать как зону недостаточного и неустойчивого увлажнения. Сильно выраженный летний максимум осадков при минимуме в осенний период. Температура воздуха имеет резко выраженный годовой ход. Самым холодным месяцем зимы является январь. Среднегодовая температура января - 5-8 °C. В зимний период нередки резкие похолодания, когда минимальная температура воздуха понижается до -20...-25 °C. Наиболее жаркий месяц июль +22 °C, а среднегодовая температура +7,9 °C [20, с. 250].

Климат носит континентальный характер с умеренно жарким летом и с умеренно холодной весной. Континентальность проявляется также и в резких колебаниях температур и низкой относительной влажностью воздуха. Гидротермический коэффициент, характеризующий влагообеспеченность, равен 0,8-0,9, то есть область относится к засушливым регионам. Теплый период выпадает всего 200-250 мм осадков, которые носят преимущественно ливневый характер. Сумма активных температур колеблется в пределах 3000-3200 °C, продолжительность безморозного периода 165-170 дней в году с колебанием в сторону увеличения или уменьшения не более 20 дней [21, с.253].

В среднем за год выпадает 423 мм, в отдельные годы возможны резкие отклонения от средних данных (табл. 6, 7).

Таблица 6 Климатические условия Октябрьского района[21, с. 117]

Показатели	Характеристика
Среднегодовая температура воздуха, °C	7,9
Максимальная температура летом, °С	+22
Минимальная температура зимой °C	20250
Сумма активных температур, °С	3000-3200
Безморозный период, дней	165-170
Годовое количество осадков, мм	423
Запас продуктивной влаги к весне в почве 0-100 см, мм	164

Среднегодовая температура воздуха Октябрьского района Ростовской области 7,9 °C, годовое количество осадков 423 мм, запас продуктивной влаги к весне в почве 0-100 см - 164 мм.

Таблица 7 Гидротермические показатели Октябрьского района выращивания культуры [21, с. 119]

Показатель		Me	есяц										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	12	год
										0	1		
Среднемесячная				8,						8,	1,	-	7,9
температура, °С	6,9	6,8	0,9	4	6,0	9,7	2,5	1,6	5,6	4	4	3,8	
Сумма осадков,	30	30	29	34	42	50	51	34	25	3	3	34	423
MM										2	2		

По гидротермическим показателям среднемесячная температура за год 7,9 °C, сумма осадков за год 423 мм.

Весна довольно неустойчивая и продвигается с юга на север, иногда начинаясь в третьей декаде февраля - начале марта, а периодически в начале апреля.

3.3 Сравнительный анализ урожайности гороха в Октябрьском районе Ростовской области

Метеорологические условия Октябрьского района Ростовской области в годы проведения исследований.

Октябрьский район Ростовской области, по данным станции Матвеев Курган, где расположен в юго-западной зоне.

За период наших исследований (2010-2015 гг.), по данным метеостанции Матвеев Курган, метеорологические факторы складывались неодинаково (табл. 8).

Таблица 8 Среднемесячный минимум температуры воздуха в вегетационный период посевного гороха. Ростовская область, Октябрьский район. Станция Матвеев Курган²

Год	Средний минимум температуры воздуха, °С										
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь 8				
2010	1,1	5,5	11,6	17,5	7,2	5,0	-3,0				
2011	-2.7	5,5	11,4	13,9	9,7	9,7	-4,0				
2012	0,1	6,2	11,0	12,5	7,7	4,1	0,9				
2013	2,1	6,7	11,4	12,3	13,4	1,1	-3,5				
2014	-5,1	1,6	9,4	12,3	9,1	5,6	-7,0				
2015	-0,9	5,9	10,2	11,4	10,2	8,5	-6,2				

На протяжении всех фаз развития сохраняется средняя оптимальная температура воздуха в Октябрьском районе для дальнейшего развития в период образования плодов, роста бобов и налива семян (табл. 9).

Таблица 9 Средние значения температуры воздуха в вегетационный период посевного гороха. Ростовская область, Октябрьский район. Станция **Матвеев Курган**³

Год	Средние показатели температуры воздуха °С										
	апрель	май	Июнь	Июль	август	сентябрь	Октябрь				
2010	9,5	17,9	23,9	26	26,7	18,6	7,7				
2011	9	17,4	21,6	25,4	22,5	22,5	9,1				
2012	13,9	20,5	23,0	25,6	24,4	17,9	13,3				
2013	11,6	20,8	23,2	24,4	24,0	14,6	8,8				

 $^{^{2}}$ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования 3 То же

Продолжение таблицы 9

2014	10,4	19,5	20,4	24,5	24,7	17,2	7,9
2015	9,4	16,5	22,5	23,8	24,2	21,9	7,2
Средне	10,6	18,7	22,28	24,95	24,1	18,7	9
е зн-е							
годы							

Количество осадков, которое выпало перед посевом семян гороха и на протяжении всех фаз развития. Эти показатели оказывают большое влияние на урожайность, так как горох влаголюбивая культура (табл. 10-13).

Таблица 10 Количество осадков выпавших в апреле (2010-2015 гг) в периоды бутонизации, цветения и завязывания бобов⁴

Данные станции Матвеев	Осадк и, мм, сумма	Осадк и,мм, макси м	Число дней с осадками по градациям, не менее мм							
Курган			0.0	0.1	0.5	1	5	10	20	
Апрель 2010	32,6	13,4	15	9	7	8	4	0	0	
Апрель 2011	30,7	10,1	12	9	7	7	2	1	0	
Апрель 2012	61,9	32,12	13	10	9	9	4	1	1	
Апрель 2013	13,8	4,7	5	5	4	4	0	0	0	
Апрель 2014	26,1	6,5	26	9	7	7	2	0	0	
Апрель 2015	83,9	28,7	28	15	14	12	6	2	1	

⁴ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

_

В апреле начинается сев гороха, в зависимости от температуры воздуха и прогрева почвы выбираются даты сева. Количество осадков выпавших в этот период влияют на качество прорастания семян. В апреле 2010,2011,2014 гг, сумма осадков была на уровне среднемноголетних показателей, что оказало хорошее влияние на фазу «посев - всходы». Апрель 2013 г характеризовался меньшим количеством осадков, но увлажнение почвы было достаточным для образования всходов.

Таблица 11 Количество осадков выпавших в мае (2010-2015 гг.) в периоды бутонизации, цветения и завязывания бобов 5

Данные станции Матвеев	Осадк и, мм, сумма	Осадк и, мм, макси м	Число дней с осадками по градациям, не менее мм						
Курган			0.0	0.1	0.5	1	5	10	20
Май 2010	94,1	42,3	15	14	7	7	3	3	1
Май 2011	24,6	5,2	12	11	9	7	1	0	0
Май 2012	36,5	24,2	7	5	4	4	2	1	1
Май 2013	46,5	32,2	6	6	6	4	2	2	1
Май 2014	68,9	33,5	23,8	8	7	6	3	2	2
Май 2015	37,3	14,7	29	11	11	8	1	1	0

В мае 2011 сумма осадков за месяц составила 26,6 мм, немного ниже среднемноголетних показателей.

В остальные годы 2012 (36,5 мм), 2013 (46,5 мм), 2014 (68,9 мм), 2015

_

⁵ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

(37,3 мм), осадки были на уровне среднемноголетних показателей, что благоприятно повлияло на фазу «всходы-цветение».

Май 2010 г характеризовался обильными осадками, сумма осадков за месяц 94,1 мм.

Таблица 12 Количество осадков выпавших в июне (2010-2015 гг.) в периоды бутонизации, цветения и завязывания бобов 6

Данные станции Матвеев	Осадк и, мм, сумма	Осадк и, мм, макси	Число дней с осадками по градациям, не менее мм						
Курган		M	0.0	0.1	0.5	1	5	10	20
Июнь 2010	12,5	8,4	4	2	2	2	1	0	0
Июнь 2011	110,1	23,1	15	13	11	10	7	4	1
Июнь 2012	59,6	38,2	7	7	6	5	3	1	1
Июнь 2013	15,6	3,6	9	8	7	6	0	0	0
Июнь 2014	106,2	34,5	24	14	10	9	6	5	2
Июнь 2015	34,7	23,2	23	7	5	4	2	1	1

Июнь 2010 (12,5 мм), 2013 (15,6 мм) характеризовались количеством осадков ниже среднемноголетних показателей. Июнь 2011 (110,1 мм), 2012 (59,6 мм), 2015 (34,7 мм) по количеству осадков были на уровне среднемноголетних показателей.

_

⁶ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Таблица 13 Количество осадков выпавших в июле (2010-2015 гг.) в периоды бутонизации, цветения и завязывания бобов 7

Данные станции Матвее	Осадк и, мм, сумма	Осадк и, мм, макси	Число дней с осадками по градациям, не менее мм						
в Курган		М	0.0	0.1	0.5	1	5	10	20
Июль 2010	65,0	22,3	13	12	10	9	3	3	1
Июль 2011	94,3	51,5	6	6	5	5	4	2	2
Июль 2012	21,4	9,7	7	6	4	2	0	0	0
Июль 2013	12,0	10,8	5	3	2	1	1	1	0
Июль 2014	40,8	8,7	13	9	7	6	5	0	0
Июль 2015	21,9	10,2	15	5	5	4	2	1	0

Июнь и июль включает в себя фазу «цветение – созревание», июль 2013 г характеризовался меньшим количеством осадков, что, в повлияло на самые низкие показатели урожайности за период (2010-2015гг). Урожайность 2013 г составила 11,3 центнеров с гектара.

Продолжительность периода «посев - всходы» у всех зернобобовых культур зависит от количества выпавших осадков и среднесуточной температуры воздуха: с увеличением количества осадков продолжительность периода затягивалась, а с повышением среднесуточных температур воздуха сокращалась. Влияние суммы активных температур на продолжительность

37

 $^{^{7}}$ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

периода ими не отмечено. Сумма осадков и в целом продолжительностью вегетации гороха тесно связанна между собой.

Для набухания семян гороха и начала ростовых процессов требуется 100-110% влаги от них. Имеются сорта, для набухания семян, которых требуется всего 66% влаги от них собственной. В то же время известно, что мозговые семена овощных сортов для начала роста нуждаются в большом количестве воды, что может составить до 120 % от их веса. Горох можно возделывать в она в относительно засушливых условиях, **ХОТЯ** целом не является засухоустойчивой культурой. Корневая система способна проникать довольно глубоко в почву и обеспечить влагой. В южных районах горох без полива дает удовлетворительный урожай при сумме осадков в мае-июне не менее 130–140 мм (табл. 14).

Таблица 14 Основные показатели метеорологических условий в годы исследования. (2010-2015 г.). Межфазный период. М Матвеев Курган. ⁸

Основные	Даты	Осадки, мм	Среднесуточн	Количество
показатели		в год	ая	дней,
метеорологических		наблюдений	температура,	
условий в годы			°C	температура
исследования			в год	воздуха
Год наблюдений			наблюдений	выше 25 ⁰ C
2010				
Посев - всходы	8.0417.04	12,6	15,3	5
Всходы - цветение	18.04-22.05	65,8	17,1	14
Цветение -	23.06-26.06	12,5	21,6	20
созревание				
2011				
Посев - всходы	14.04-24.04	18,6	9,0	2
Всходы - цветение	25.04-20.05	13,9	18,7	8
Цветение -	21.05-28.06	23,0	18,3	13
созревание				
2012				
Посев - всходы	26.04-30.04	10,6	13,9	2
Всходы - цветение	1.05-6.06	23,0	18,3	15

⁸ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

-

Продолжение таблицы 14

Цветение -	7.06-13.07	25,6	17.9	6
созревание				
2013				
Посев - всходы	7.04-19.04	8,6	11,6	3
Всходы - цветение	20.04-5.05	40,6	20,8	16
Цветение -	6.05-5.06	49,8	23,2	20
созревание				
2014				
Посев - всходы	29.04-10.05	4,6	10,4	5
Всходы - цветение	11.05-9.06	56.2	17,2	16
Цветение -	10.06-21.07	34,4	24,1	18
созревание				
2015				
Посев - всходы	16.04-23.04	14,8	9,4	6
Всходы - цветение	24.04-20.05	76,8	17,2	20
Цветение -	21.05-28.06	54,1	18,3	18
созревание				

Весна и начало лета 2010 года были в целом теплыми и с обильными осадками. По сравнению со среднемноголетними данными сумма осадков в апреле была выше. Среднесуточная температура воздуха в апреле была на уровне среднемноголетней.

Общее количество осадков за период вегетации составило в этом году 172 мм, что было немного выше среднемноголетних показателей, но распределение их было крайне не равномерным. До всходов культуры выпало 12,6 мм осадков и в остальные фазы развития гороха проходили при относительно благоприятных условиях.

Июнь характеризовался не достаточным увлажнением. Выпадение осадков пришлось на начало и конец месяца, а сумма осадков в целом за месяц составила 12,5 мм.

Погодные условия вегетационного периода 2010 года были благоприятными. Наибольшее количество осадков в период вегетации выпало в середине и конце мая в начале и середине июля.

Среднесуточная температура воздуха в апреле 2011 года была ниже

уровня среднемноголетних значений и составила 9,0 °C. Из - за заморозков в первых числах апреля сев гороха перенесли на середину апреля, когда температура была 7,0 °C. Сумма осадков за период «посев – всходы» гороха была высокой, относительно среднемноголетних данных составила 18,6 мм.

Период образования бутонов и период цветения характеризовался теплой погодой. Среднесуточная температура воздуха по декадам в июне была выше среднемноголетнего уровня и составила 21,6° С. Сумма осадков за месяц была 110.1 мм, что выше среднемноголетнего уровня. Осадки выпали в течение месяца равномерно. Июль характеризовался высоким увлажнением, сумма осадков за месяц 94,3 мм. Температура воздуха была выше среднемноголетней и составила 25,4 °С. В период созревания и уборки гороха были частые дожди, что привело к трудностям при сборе урожая.

Погодные условия вегетационного периода 2012 года были благоприятными. Наибольшее количество осадков за период вегетации выпало в апреле и июне. Что благоприятно повлияло на фазу «посев-всходы». После всходов увлажнение было хорошим, в мае сумма осадков составила 36,8 мм. Температура воздуха среднесуточная 18,3 °C. Среднемесячные показатели температуры в июне были немного выше и составили 20,5 °C. Погодные условия 2012 года оказали хорошее влияние на урожайность гороха. Урожайность в 2012 году составила 15,2 центнера с гектара.

Апрель 2013 года характеризовался благоприятными погодными условиями для фазы «посев-всходы». Температура среднесуточная 11,6 °C. Выпадение осадков распределилось неравномерно, наиболее обильные осадки были в середине месяца. Сумма осадков составила 13,8 мм, и была на уровне среднемноголетних данных. Май 2013 года был теплым. Среднесуточная температура воздуха выше среднемноголетней и составила 18,5 °C. Увлажнение почвы хорошее, сумма осадков за май составила 46,5 мм. Июнь характеризовался меньшим количеством осадков 15,6 мм. Наименьшее количество осадков выпало в середине июня. Среднесуточная температура воздуха составила 23,2 °C, и была близка к среднемноголетней, при этом в этот

период наблюдалась незначительная засуха, эти условия повлияли на урожайность (табл. 15).

Погодные условия вегетационного периода 2014 года были не совсем благоприятными. Температура воздуха апреле была ниже среднегодовой и составила – 10,4 °C, заморозки в середине апреля, заставили перенести посев на конец месяца, а именно на 29.04.14 г. когда температура воздуха приблизилась к среднегодовому значению. Количество осадков за период «посев-всходы», составило 4,6 мм. В мае среднесуточные показатели температуры воздуха были благоприятные для фазы «всходы-цветение». Сумма осадков в мае 68, 9 мм, что выше среднемноголетних данных. Июнь составила характеризовался высоким количеством осадков, сумма осадков за месяц составила 106,0 мм, что намного выше уровня среднемноголетних показателей. Сумма осадков за июль составила 40,6 мм. Среднесуточная температура в составила 24,5 °C. Теплая и относительно сухая погода в июле способствовала качественной уборке урожая гороха. Но из-за заморозка в урожайность начале вегетационного периода была немного ниже среднемноголетних показателей (табл. 15).

Погодные условия вегетационного 2015 были периода года благоприятными. Наибольшее количество осадков в период вегетации выпало в апреле. Что благоприятно повлияло на фазу «посев-всходы». После всходов увлажнение было достаточным, в мае сумма осадков составила 37,3 мм. Температура воздуха среднесуточная 16,5 °C. Среднемесячные показатели температуры воздуха в июне были немного выше среднемноголетних 22,5 °C. Осадки в июне выпадали неравномерно и в основном приходились на начало и середину месяца. Погодные условия 2015 года в целом оказали хорошее влияние на урожайность посевного гороха в этом году (табл. 15).

В годы проведения исследований условия складывались для сельскохозяйственных культур, в том числе и для посевного гороха не одинаково. Были года относительно благоприятные для роста, развития растений и формирования высоких урожаев (2010, 2011, 2015) и года

неблагоприятные (2012, 2013, 1014), в связи с недостатком осадков и заморозками в начале вегетационного периода (табл. 15).

Таблица 15 Урожайность сельскохозяйственных культур (в расчете на убранную площадь), центнеров с гектара, Ростовская область [26]

Сельхоз.	Год							
культура	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
горох	19,6	19,8	15,2	11,3	15,4	23		

В целом климат Октябрьского района Ростовской области характеризуется благоприятными условиями для роста и развития сельскохозяйственной культуры посевной горох.

Заключение

Важным обстоятельством при выборе культуры посевной горох, которую предполагается выращивать в хозяйстве, являются благоприятные природно-климатические условия Октябрьского района Ростовской области.

Климатические условия Октябрьского района можно охарактеризовать как зону недостаточного и неустойчивого увлажнения с сильно выраженным летним максимум осадков при минимуме в осенний период. Температура воздуха имеет резко выраженный годовой ход.

Почвы Октябрьского района представлены черноземом обыкновенным теплым, кратковременно промерзающими. В них достаточное количество питательных и минеральных веществ, для качественного роста культуры.

Важнейшие показатели такие как, количество осадков и температурный режим в период вегетации культуры оказывают благоприятное влияние на урожайность гороха.

Сравнение погодных условий в период 2010-2015 гг., показали небольшие отклонения от многолетних показателей температуры воздуха и количества осадков.

Данная территория по почвенным показателям оптимальна для возделывания посевного гороха.

В дальнейшем проводить исследования агроклиматических условий сельскохозяйственных районов для определения наиболее благоприятных территорий для определенных видов культур.

Выводы:

В 2010 году общее количество осадков за вегетационный период составило 172 мм. Средние значения температуры воздуха в апреле составила 9, 5 °C, в мае 17, 9 °C, в июне 23,9 °C. Урожайность в этом году была хорошая и составила 19,6 центнеров с гектара.

В 2011 году общее количество осадков за период вегетации составило в этом году 165,4 мм. Средние значения температуры воздуха в апреле составила

9, °C, в мае 17, 4 °C, в июне 21,6 °C. Урожайность в этом году была хорошая и составила 19,8 центнеров с гектара.

В 2012 году общее количество осадков за период вегетации составило в этом году 158 мм. Средние значения температуры воздуха в апреле составила 13,9 °C, в мае 20,5 °C, в июне 23,0 °C. Урожайность в этом году была хорошая и составила 15,2 центнеров с гектара.

В 2013 году общее количество осадков за период вегетации было низким и составило в этом году 79,5 мм. Средние значения температуры воздуха в апреле составила 11,6, °C, в мае 20,8 °C, в июне 23,2 °C. Урожайность в этом году была ниже среднегодовых показателей и составила 11,3 центнеров с гектара.

В 2014 году общее количество осадков за период вегетации составило в этом году 215,9 мм. Средние значения температуры воздуха в апреле составила 10,4 °C, в мае 19,5 °C, в июне 20,4 °C. Урожайность в этом году была хорошая и составила 15,4 центнеров с гектара.

В 2015 году общее количество осадков за период вегетации составило в этом году 155,9 мм. Средние значения температуры воздуха в апреле составила 9,4 °C, в мае 16,5 °C, в июне 22,5 °C. Урожайность в этом году была очень хорошая и составила 23 центнера с гектара.

Таким образом, метеорологические условия вегетационного периода сильно влияют на рост и развитие гороха посевного и формирование урожая. Отсутствие осадков в первой половине вегетации задерживают появление всходов, появившиеся растения бывают слабо развитыми и они сильнее подвергаются повреждениям клубеньковых долгоносиков. При засухах в период формирования бобов, семян уменьшается их число и вес, в результате формируется низкий урожай. В борьбе с засухой активно используется орошение полей. Обильные дожди в конце вегетационного периода культуры способствует его полеганию, что влечет прямые потери урожая.

Почвенно - климатические условия хозяйства Октябрьского района благоприятны для развития сельскохозяйственного производства. В частности

для возделывания посевного гороха. Почвы Октябрьского района представлены черноземом обыкновенным теплым, кратковременно промерзающими. В них достаточное количество питательных веществ для качественного роста гороха.

В целом климат Октябрьского района Ростовской области благоприятен для роста и развития сельскохозяйственной культуры посевной горох. Погодные условия в исследуемые годы складывались для сельскохозяйственных культур, в том числе и для посевного гороха не одинаково. Были года относительно благоприятные для роста, развития растений и формирования высоких урожаев и года неблагоприятные, в связи с небольшим недостатком осадков и высокой температурой воздуха в период вегетации.

Список использованной литературы

- 1. Агроклиматические ресурсы Ростовской области. Л.: Гидрометеоиздат, 1972 г. 340 с.
- 2. Алексеенко В.Н., Мартынова М.И. География Ростовской области. Ростов-на-Дону: Изд-во «Тера», 2005. 238 с.
- 3. Панов В. Д., Лурье П.М., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. Ростов на Дону, 2006. 294 с.
- 4. Зеленов А.Н. Селекция гороха на высокую урожайность семян: диссертация в форме научного доклада доктора с.-х. наук: 06.01.05 / Зеленов Анатолий Николаевич. Брянск. 2001. 60 с.
- 5. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии / В. П. Орлов и др. М.: Агропромиздат, 1986. 206 с.
- 6. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г. В. Корнеев. М.: Агропромиздат, 1988. 301 с.
- Давлетов Ф.А. Влияние погодных условий на формирование урожая и качество зерна гороха / Ф.А. Давлетов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2006. № 3. С. 24–25.
- 8. Васютин А.С. Зернобобовые культуры основной источник растительного белка / А. С. Васютин // Кормопроизводство. 1996. № 4. C. 26—29.
- Нечаев Л.А. Роль основной обработки почвы в создании оптимальных физических условий и питательного режима для гороха / Л.А. Нечаев. Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 2. – С. 45–47.
- 10. Агафонов Е.В., Полуэктов Е.В. Почвы и удобрения Ростовской области: учеб. пособие / Е.В. Агафонов, Е.В. Полуэктов. 2-е изд. Персиановка, 1999. 190 с.
- 11.Вальков В.Ф. Экология почв Ростовской области. Ростов-на Дону: СКЦНШ, 1994. 308 с.
- 12. Воронцов А.И., Щетинский Е.А., Никодимов И.Д. Охрана природы. М.:

- Агропромиздат, 1989. 303 с.
- 13. Добровольский Г.В. Биосферно-экологическое значение почв. М.: Колос, 1996. 178 с.
- 14. Кауречев И.С., Н.П.Панов, Н.И.Розов и др. Почвоведение / Под ред. И.С. Кауречева. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агропроиздат, 1989. 448 с.
- 15.Материалы почвенных исследований на территории сельскохозяйственного предприятия Ростовской области. 2011. № 24. С.14-25.
- 16. Минкин М.Б. Мелиоративное почвоведение. Персиановка, 2005. 115 с.
- 17. Новикова А.В. Прогнозирование вторичного засоления почв при орошении. Киев: Агропроиздат, 1975. 212 с.
- 18.Полуэов Е.В., Турулев В.В. Водопроницаемость и эрозия почв: учеб. пособие. Новочеркасск: Библиограф, 1994. 284 с.
- 19. Хрусталев Ю.П., Василенко В.Н., Свисюк И.В. Климат и агроклиматические ресурсы Ростовской области. Ростов на-Дону, 2002. 250 с.
- 20. Хрусталев Ю.П., Андреев С.С., Андриани Ю.Р. Биоклиматические ресурсы Ростовской области. Ростов-на Дону, 2002. 253 с..
- 21. Романов Н.Е. Рекреационные ресурсы. Ростов-на-Дону: Изд. РГУ, 2006. 216 с.
- 22. Природные условия и естественные ресурсы. Южный округ. Ростовская область. Ростов-на-Дону, 2002. 316 с.
- 23. Природные ресурсы Ростовской области. Ростов-на-Дону: Изд. НЦП «Природа» 2003. 260 с.
- 24. Вальков В. Ф. Экология почв Ростовской области / Вальков В. Ф. Ростов н/Д., 1994. 294 с.
- 25. Урожайность сельскохозяйственных культур, Ростовская область. Данные Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.rudbscriptscbsddbinet.cgipl=1434006 (дата обращения: 20.04.2016).