

АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

УДК: 631.5: 631.95: 633.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОГЕННЫХ СРЕДСТВ В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

А.А.АЙТЕМИРОВ², д-р с.-х. наук, заведующий отделом адаптивных агротехнологий

К.А.АБДУЛАЕВ¹, канд. геогр. наук, доцент

М.И.ГАДЖИБЕКОВ¹, канд. геогр. наук, доцент

Г.А.АХМЕДОВА¹, канд. геогр. наук, доцент

Д.А.АЙТЕМИРОВА¹, ст. лаборант

Т.Т.БАБАЕВ², канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник

¹Дагестанский государственный университет, Махачкала,

²Дагестанский НИИСХ имени Ф.Г. Кисриева, Махачкала

THE EFFECTIVENESS OF BIOGENIC SUBSTANCES IN SOIL PRODUCTIVITY IMPROVEMENT

A.A. AYTEMIROV¹, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Adaptive Agro-Technologies

K.A. ABDULAEV¹, Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor

M.I. GADZHIBEKOV¹, Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor

G.A. AKHMEDOVA¹, Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor

D.A. AYTEMIROVA¹, Laboratory Technician

S.U. BATIROV¹, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

¹Dagestan State University, Makhachkala

²F.G. Kisev Dagestan Scientific Research Institute of Agriculture, Makhachkala

Аннотация: Определено влияние сидерации и пожнивных остатков на плодородие почвы, увеличение урожайности возделываемых культур в звене севооборота: 1) «озимая пшеница + виды удобрений – кукуруза на зерно», 2) «озимая пшеница + виды удобрений – зерновое сорго». Изучен характер влияния этих культур на агрономические свойства почвы в процессе разложения фитомассы. Изучена удобрительная ценность различных видов удобрений при использовании их в качестве сидерального удобрения.

Annotation: The article is concerned with the influence of green manuring and crop residues on soil fertility, growth and development of crops in crop rotation link: 1. winter wheat + types of suitable rhenium – corn; 2. Winter wheat + types of fertilizers and grain sorghum. The impact of these crops on agronomical properties of the soil in the decomposition process of biomass and the fertilizing value of different types of fertilizers when used as green manure is studied in the article.

Ключевые слова: биологизация, севооборот, виды удобрений, плодородие почва, урожайность, гумус, органические и минеральные удобрения, посевной горох, яровой рапс, амарант, ядохимикаты.

Keywords: biologization, crop rotation, green manure crop, soil fertility, yield, humus, corn, grain sorghum.

Земля, почва - главное богатство любой страны, источник существования всего человечества. Проблема сбережения и повышения почвенного плодородия приобретает первостепенное значение во всех странах мира. Для улучшения агрономических качеств почвы необходимо обеспечить обильное снабжение орошаемых полей органическим веществом. С этой целью [Айтемиров, Бабаев, Алилов, Абдулгалимов, Ахмедов, 2015] в принятых при орошении звеньях севооборота для усиления положительного влияния использовали дополнительные источники органического вещества, в частности - применение сидератов (зеленого удобрения). Следует отметить, что использование на сидераты различных культур началось в древнейшие времена (свыше 3000 лет назад). С течением времени значение этих посевов все возрастало и ныне практическое применение сидератов расширилось. Новый современный этап использования сидератов на

орошаемых землях региона требует глубокого научного подхода к использованию различных видов и новых поколений сортов кормовых культур. Недостаточная изученность сидерационных культур служит одной из основных причин их отсутствия в производственных посевах [1].

Целью исследований являлось изучение биологических особенностей и продуктивности сидерационных культур, влияние их на плодородие почвы и на урожайность основных культур кукурузы на зерно и зернового сорго. Эти сидерационные культуры хорошо вписываются в структуру звеньев севооборота, так как размещаются в основном в позднелетний и осенний периоды и возделываются в пожнивных посевах. При этом значительно повышается интенсивность использования орошаемой пашни и климатических ресурсов. Расширение пожнивных посевов сидерационных культур способствует более полному и рациональному при-

менению рабочей силы, водных ресурсов, оросительных систем, техники и других средств производства.

Благоприятные условия начального развития растений летне-осенних сроков посева заметно повышают темпы формирования урожая зеленой массы. Наши наблюдения за динамикой прироста зеленой массы показали, что вегетация растений при летне-осенних посевах проходит ускоренно. Наибольший урожай зеленой массы в наших исследованиях имел амарант - 60т/га, тогда как урожайность зеленой массы посевного гороха и ярового рапса составила по 30т/га. Сидераты, затеняя поверхность полей, резко снижают бесполезное испарение влаги самой почвой. Зеленая масса растений, попадая в почву, после отмирания подвергается вместе с корневыми остатками разложению при помощи микрофлоры. При разложении запаханной зеленой массы в почве должны быть выполнены две основные задачи: во-первых, продукт питательных веществ, освобождающихся при перегнивании зеленой массы, должен быть достаточным и своевременным, чтобы обеспечить нормальный рост удобряемой культуры; во-вторых, влияние продуктов разложения растительной массы на улучшение физико-химических свойств почвы должно быть максимальным как по силе, так и по продолжительности действия [3].

В условиях орошаемого земледелия разрушение органического вещества зеленого удобрения протекает в ускоренных темпах в результате быстрого разрушения как перегнойной почвы, так и вносимого зеленого удобрения и остающихся после уборки основных культур стерни и корней растений. Повышенная влажность орошаемой почвы при высоких температурах создает благоприятную обстановку для интенсивного перегнивания всех видов растительных остатков. Наши наблюдения показали, что в жаркие дни конца августа и в начале сентября температура поверхности почвы под пожнивными посевами сидерационных культур оказывается на 5-10°C ниже, чем на незапашанном участке.

Плодородие почв - это интегральная характеристика не только «здоровья» почвы, но и «здоровья» всей сельскохозяйственной экосистемы. Плодородие — неотъемлемое качество почвы. Лишенная этого качества, она перестает быть почвой.

Чем плодороднее почва, тем успешнее она справляется со своими функциональными обязанностями, будь то обеспечение растений земными факторами жизни, разложение продуктов антропогенной деятельности, поддержание баланса в круговороте веществ и энергии и др. Но почва не только субстрат для питательных веществ и влаги, а биологически активная среда, обладающая специфическим обменом веществ, во многом сходным с обменом веществ у живых организмов.

Органическое вещество как компонент плодородия почвы в связи со своей особой ролью в почвообразовании и системном воздействии влияет буквально на все факторы жизни почвы и растений, является важнейшим фактором эффективности земледелия.

Ключевой проблемой в биологическом земледелии является воспроизводство плодородия почвы, основа которого — пополнение ресурсов органического

вещества. В связи с этим особенно актуальным становится использование в качестве ресурсов органики не только навоза, но и других источников, в том числе и побочной продукции возделываемых культур [6].

Современные проблемы регулирования плодородия почв основываются на осознании мировым сообществом того, что человечество должно перейти к новой модели развития, при которой потребности нынешнего и будущего поколений будут удовлетворяться при максимальном сохранении окружающей среды. В рамках этой морали проблема регулирования плодородия почв является одной из главных. Сопоставление фактического состояния с оптимальным позволяет целенаправленно регулировать плодородие почв с помощью многих факторов.

Плодородие почвы следует рассматривать как результат функционирования, прежде всего, биологических циклов почвообразовательного процесса, и ведущим фактором почвообразования и развития плодородия на современном этапе являются высшие растения.

Известно, что в естественной экологической системе биологическая масса не отчуждается с занимаемой ими площади. В результате в почве и на ее поверхности накапливаются органические вещества, значительной частью в форме гумуса почвы. В агроэкосистеме под влиянием эрозии почвы под влиянием большинства культур, особенно пропашных, с их урожаями отчуждается с полей гораздо больше органических веществ, чем остается их в виде растительных остатков. В связи с этим поддержание на исходном уровне, а тем более повышение плодородия почвы невозможно без возврата части элементов зольного и азотного питания растений в виде различных удобрений. Вместе с тем необходимы такие почвенные условия, при которых обеспечивалась бы возможность гумификации растительных остатков и вносимых органических веществ [2].

В настоящее время, к сожалению, вопросы влияния пожнивной сидерации на плодородие почвы и состояние посевов изучены недостаточно. Пожнивная сидерация - важнейший и эффективный прием успешной обмена в биологическом круговороте веществ каштановых почв, повышения коэффициента использования минерального азота, закрепления азота минеральных удобрений в почве, снижения непроизводительных потерь элементов питания, уменьшения засоренности посевов основных культур, севооборотов, улучшения питательного режима, структуры, значительного повышения биологической активности, улучшения фитосанитарного состояния посевов.

Особый интерес представляет изучение длительного и эффективного действия зеленых удобрений, при применении которых создается медленно отдающий (после минерализации) азот источник питательного вещества, способствующий достаточному обеспечению растений этим элементом в поздние фазы их развития, когда формируются качественные параметры урожая.

В современных экономических условиях, когда в сельскохозяйственных предприятиях применение минеральных удобрений сильно сократилось из-за их дороговизны, предшественник, как фактор повышения

урожайности и повышения качества продукции яровых зерновых культур, выходит на первый план, так как он позволяет значительно снизить затраты на возделывание основной культуры.

В настоящее время в связи с экономической и экологической нестабильностью в целом и в сельском хозяйстве в частности, с особой остротой встает вопрос о биологизации земледелия.

В сельскохозяйственной науке накоплено немало фактов отрицательного действия на почву и окружающую среду повышенных доз минеральных удобрений и других антропогенных воздействий. Кроме того, разведанные запасы элементов питания, особенно фосфорных, сочтены.

При этом из-за отсутствия паритета цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию минеральные удобрения становятся недоступными большинству производителей продукции растениеводства. А без средств питания высокие урожаи невозможны.

Поэтому земледельцы - ученые и практики - вынуждены разрабатывать новые нетрадиционные источники питания растений. Этими нетрадиционными источниками питания растений, которые все чаще и успешнее применяются, являются элементы питания растительного происхождения - основа биологического земледелия. Однако хорошо разработанной и успешно применяемой на больших пространствах системы земледелия, которая базировалась бы на естественном воспроизводстве плодородия почвы при ограниченном и даже полном исключении элементов питания и средств защиты растений химического производства и обеспечивала бы повышение устойчивости земледелия и роста продуктивности пашни, пока нет. Решению этой проблемы и посвящена данная работа.

Целью наших исследований являлась разработка биологической системы земледелия, обеспечивающей воспроизводство плодородия почвы и получение урожая сельскохозяйственных культур на уровне их урожайности при традиционном земледелии.

Для решения поставленной цели нами будут рассматриваться следующие задачи:

- 1) дать оценку севообороту, как способу, обеспечивающему успешное формирование биологической системы земледелия.
- 2) изучить возможность и эффективность замены промышленных на различные виды органических удобрений и их сочетания.
- 3) определить роль обработки почвы в эффективности биологизации земледелия.

При этом будет рассматриваться влияние изучаемых факторов на рост и развитие растений, почвенные режимы, засоренность посевов, урожайность сельскохозяйственных культур.

Биологизация земледелия направлена на поддержание и активизацию естественных процессов в природе, и здесь немалая роль принадлежит зеленым растениям, предназначенным для восстановления утрачиваемого почвой плодородия. В связи с этим не менее важным направлением биологизации является широкое использование в качестве органического удобрения сидеральных культур, являющихся также и довольно дешевыми по сравнению с минеральными

удобрениями.

Они являются неисчерпаемым, постоянным источником пополнения пашни органическим веществом, а за счет бобовых культур-сидератов — и биологическим азотом.

Зеленые удобрения после заделки обеспечивают микрофлору, а потом и растение необходимыми элементами питания равномерно на протяжении всего вегетационного периода, что положительно влияет на улучшение качественных показателей выращиваемой продукции.

Дешевизна сидерации и высокая ее эффективность будут способствовать снижению затрат энергоресурсов и себестоимости возделываемых культур.

В классическом учебнике по агрохимии сидерат рассматривается в разделе азотных удобрений, тем самым как бы подчеркивается, что заделка в почву бобовых растений на зеленое удобрение может использоваться, прежде всего, для увеличения прихода азота в земледелии и улучшения условий азотного питания возделываемых культур.

Успех применения зеленых удобрений зависит от правильного выбора сидеральной культуры.

Как было отмечено, урожайность зеленой массы посевного гороха и ярового рапса составила по 30т/га, тогда как урожайность зеленой массы амаранта была в два раза больше. Но как видно из обзора литературы, большую роль в повышении плодородия почвы отмечают при использовании посевного гороха, который не требует внесения азотных удобрений, сам обогащает почву биологическим азотом (одновременно с биомассой поступает от 100 до 150 кг дешевого, экологически чистого азота).

В биологическом земледелии почва рассматривается как живой организм с очень высокой чувствительностью на химико-техногенное вмешательство. Все агротехнические меры биологического земледелия сконцентрированы на почве, активном уходе за ней, сохранении и улучшении плодородия. Почва является «экосистемой в экосистеме», т.е. обладает высоким уровнем автономности протекающих в ней процессов накопления элементов питания и их поступления в почвенный раствор, где они становятся ресурсом, используемым растениями.

На наш взгляд, биологизация земледелия не должна полностью исключать использование минеральных удобрений и химических средств защиты. Это лишь способ снижения их доз и повышение агрономической, энергетической и экономической эффективности вносимых минеральных источников энергии. Для получения запланированного урожая недостающую часть питательных элементов необходимо дополнить удобрениями и применять их локально, в рядки при посеве, в корневую подкормку по результатам диагностики, строго соблюдать рекомендованные нормы, сроки, способы и соотношения азота, фосфора и калия с добавлением микроэлементов.

Почти полное прекращение работ по воспроизводству и повышению плодородия земель в регионе привело к тому, что почва, как естественная саморегулирующаяся система биосферы, не справляется с современной антропогенной нагрузкой. Идет быстрое

нарастание процессов деградации почв, резкое снижение их плодородия. По этой и другим причинам за последние годы из сельскохозяйственного оборота республики уже выведены большие площади пашни - более 150 тыс. гектаров.

Основными современными приемами регулирования плодородия почв в Республике Дагестан можно назвать следующие:

1. Оптимальная, для соответствия почвенно-климатических условий, структура посевных площадей.
2. Научно обоснованный севооборот, который обеспечивает повышение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур, защиту почв от водной и ветровой эрозии, а также улучшение биологических показателей плодородия почв.
3. Рациональная обработка почв, направленная на максимальное накопление и сохранение влаги, гумуса и питательных веществ, создание благоприятного биологического состояния и защиту почв от эрозии.
4. Научно обоснованная система применения органических и минеральных удобрений, обеспечивающая положительный баланс гумуса и питательных элементов в почве.
5. Применение в современных зональных системах земледелия машин и рабочих органов, обеспечивающих почвозащитный характер проведения всех агротехнических мероприятий.

Плодородие почвы следует рассматривать как результат функционирования, прежде всего, биологических циклов почвообразовательного процесса, и ведущим фактором почвообразования и развития плодородия на современном этапе являются высшие растения.

Проблема воспроизводства почвенного плодородия стояла перед человеком с самого начала его земледельческой деятельности. На разных этапах развития общества острота этого вопроса проявлялась неодинаково, и методы его решения были различными. Известно, что в естественной экологической системе биологическая масса не отчуждается с занимаемой ими площади. В результате в почве и на ее поверхности накапливаются органические вещества, значительной частью в форме гумуса почвы. В агроэкосистеме под влиянием эрозии почвы, под влиянием большинства культур, особенно пропашных, с их урожаями отчуждается с полей гораздо больше органических веществ, чем остается их в виде растительных остатков. В связи с этим поддержание на исходном уровне, а тем более повышение плодородия почвы невозможно без возврата части элементов зольного и азотного питания растений в виде различных удобрений. Вместе с тем необходимы такие почвенные условия, при которых обеспечивалась бы возможность гумификации растительных остатков и вносимых органических веществ.

Для восстановления плодородия почвы применяли и применяют различные системы земледелия: залежную (переложную, подсечную, огневую), паровую и паропропашную (русское трехполье с чистым паром), плодосменную (плодосмен, с полем гороха), сидеральную, травопольную и другие.

При всех этих системах восстановление плодородия связано с воспроизводством органического вещества, гумуса:

- в одних случаях за счет увеличения поступления в почву растительных остатков (при возделывании в севообороте гороха, запашке сидератов);
- в других — за счет внесения навоза под возделываемые сельскохозяйственные культуры; запас гумуса — один из главных показателей, определяющих качество земель.

В настоящее время вопросы влияния пожнивной сидерации на плодородие почвы и состояние посевов недостаточно полно изучены. Пожнивная сидерация - важнейший и эффективный прием усиления обмена в биологическом круговороте веществ лугово-каштановой почвы, повышения коэффициента использования минерального азота, закрепления азота минеральных удобрений в почве, снижения непроизводительных потерь элементов питания, уменьшения засоренности посевов основных культур севооборотов, улучшения питательного режима, структуры, значительного повышения биологической активности, улучшения фитосанитарного состояния посевов.

Особый интерес представляет изучение длительного и эффективного действия зеленых удобрений, при применении которых создается медленно отдающий (после минерализации) азот источник питательного вещества, способствующий достаточному обеспечению растений этим элементом в поздние фазы их развития, когда формируются качественные параметры урожая.

Одним из основных недостатков современного земледелия является недооценка возможностей биологических факторов в обеспечении устойчивого функционирования агроэкосистем. Его осознание привело к необходимости разработки систем земледелия на основе интенсификации биологических факторов, которая должна решаться на основе общей концепции биологизации земледелия, основным принципом в которой является максимальная сбалансированность синтеза и разложения органического вещества в агроэкосистемах.

Решение этой проблемы предполагает уменьшение величины разомкнутости круговорота веществ и энергии в агроценозах путём вовлечения в этот круговорот максимально возможного количества образовавшейся фитомассы. Её практическое осуществление связано с решением многих вопросов, касающихся изменения свойств почвенной среды при внесении в неё остатков растений различных видов и различными способами.

В исследованиях будут рассматриваться решение следующих задач:

1. Изучить общие закономерности формирования плодородия почвы при различных способах использования биомассы сельскохозяйственных культур на удобрение.

2. Определить влияние сидерации и пожнивных остатков на плодородие почвы, рост и развитие культур в 2-х звеньях севооборота: 1. «озимая пшеница + виды удобрений – кукуруза на зерно»; 2. «озимая пшеница + виды удобрений – сорго зерновое».

3. Изучить изменение характера влияния этих культур на агрономические свойства почвы в процессе разложения фитомассы.

4. Изучить удобрительную ценность различных предшественников сельскохозяйственных культур при использовании их в качестве сидерального удобрения.

Основные задачи, которые нужно будет решить в ходе выполнения работы:

1. При использовании вегетативной массы на удобрение необходимо соблюдение принципа адаптивности, так как ее удобрительная ценность зависит от массы накопления при соответствии местным почвенно-климатическим условиям и перспективной структуре посевных площадей конкретного хозяйства.

2. Формирование посевного слоя в севообороте с использованием сидерации и пожнивных остатков на удобрение должно осуществляться на основе биологической и хозяйственно-экономической целесообразности использования в севообороте тех или иных культур.

3. Экологическая роль гумифицированных растительных остатков в почвенной среде заключается в замедлении минерализации гумусового фонда почвы путём изменения направленности почвенных биологических процессов в сторону преимущественного разложения свежей органики.

4. Научно обоснованное использование пашни базируется на знании влияния сидерации и пожнивных остатков в качестве предшественников для основных сельскохозяйственных культур, возможности их применения для оптимизации плодородия почв, а также агрофизических и агрохимических свойств.

5. Будут получены новые данные по эффективности вносимого в почву органического вещества и его влияния на показатели плодородия почвы и продуктивность культур. Будут приведены новые данные по сравнительной эффективности с использованием в качестве сидератов пожнивных и корневых остатков амаранта, ярового рапса и посевного гороха.

Практическая ценность работы заключается в ее направленности на совершенствование систем земледелия региона в направлении снижения вредных антропогенных воздействий и полного использования биологических факторов. Если в традиционном земледелии удобряют растения, а не почву, то в биологическом наоборот – почву, а не растение, с тем, чтобы способствовать нормальному протеканию в почве биологических процессов. Один из основных тезисов биологического земледелия гласит: «Отмирающее должно стать основой новой жизни». Звеном, передающим элементы питания из остатков отмирающей органики растительного и животного происхождения, а также из внесенных органических удобрений в растения, служат почвенные микроорганизмы.

Также биологизация открывает широкие возможности для минимизации обработки почвы, наряду со снижением затрат энергии обеспечивает защиту почв от эрозии, способствует сохранению влаги. Поэтому ее называют почвозащитной и энергосберегающей, а в последнее время и «консервирующей». Биологизация земледелия предусматривает:

- широкое внедрение травосеяние – до 30%

пашни;

- массовое освоение бинарных посевов, сидератов;

- сохранение пожнивных остатков на полях, внесение на поля органических удобрений;

- минимизацию применения минеральных удобрений и пестицидов.

За счет реализации этих мероприятий представляется возможным получать положительный баланс гумуса в почве при выращивании сельскохозяйственных культур, что является главным фактором сохранения и умножения плодородия почвы. Освоение биологической системы даст возможность повысить плодородие почвы, увеличить урожайность всех сельскохозяйственных культур в 2,5-3 раза, в три раза сократить затраты труда и средств, а главное - повысить рентабельность производства до 300%. На сегодняшний день биологизация земледелия – это единственный выход из создавшегося тупика. Сегодня на этот путь встали более 120 государств и начали осваивать экологическое сельское хозяйство. XXI век – век биотехнологий. Другого выбора у человечества просто нет. Это наиболее доступный и дешевый, с экономической точки зрения, путь к восстановлению плодородия почв, снижению загрязнения окружающей среды средствами химизации, повышению урожайности сельскохозяйственных культур и получению экологически чистой продукции, а следовательно, безопасных для здоровья продуктов питания [5].

Опытами установлено, что в качестве предшественников и зеленых сидератов в пожнивный период используем яровой рапс, амарант и посевной горох. Виды удобрений, которые указаны в схеме опыта, даны, чтобы создать такую почвенную среду, которая бы самовосстанавливалась и самообогащалась за счет биологических факторов. Задача при этом - повысить отдачу от почвы как минимум в 1,5–2 раза. Многолетняя практика показывает, что освоение новой системы земледелия дает возможность хозяйству с относительно меньшими затратами решить проблему повышения плодородия почвы. Успех применения зеленых удобрений зависит от правильного выбора сидеральной культуры. Говоря о факторах биологизации, нельзя не сказать о традиционной бобовой культуре - горохе, который за счет симбиотической деятельности с клубеньковыми бактериями, полностью покрывающими вынос азота с урожаем, даже оставляя для последующих культур севооборота, что позволит снизить долю азотных удобрений в севообороте на 15 - 20% без ущерба продуктивности возделываемых культур. Как основные культуры мы используем яровые зерновые культуры (кукуруза на зерно и зерновое сорго).

Результаты исследований.

Для достижения поставленной цели предусматривается проведение опыта в звене полевого севооборота – «озимая пшеница + виды удобрений – кукуруза на зерно»; «озимая пшеница + виды удобрений – сорго зерновое».

Полевой опыт заложен в 2015–2017 гг. в ФГУП им. Кирова Хасавюртовского района.

Посев сидератов - посевного гороха, амаранта и ярового рапса - провели в пожнивный период после

уборки озимой пшеницы.

Схема опыта - (2x7)

Варианты	Культура	1-е звено севооборота: "Озимая пшеница + виды удобрений - кукуруза на зерно"
1.	кукуруза	без удобрений - (контроль)
2.		запашка соломы зерновых культур - 2т/га
3.		запашка зеленой массы посевного гороха
4.		запашка зеленой массы ярового рапса
5.		внесение минеральных удобрений - N150P75 K75
6.		запашка навоза - 30 т/га
7.		запашка зеленой массы амаранта
	Культура	2-е звено севооборота: "Озимая пшеница + виды удобрений - сорго зерновое"
8.	сорго зерновое	без удобрений - (контроль)
9.		запашка соломы зерновых культур - 2 т/га
10.		запашка зеленой массы посевного гороха
11.		запашка зеленой массы ярового рапса
12.		внесение минеральных удобрений - N150P75 K75
13.		запашка полуперепревшего навоза - 30 т/га
14.		запашка зеленой массы амаранта

Площадь делянки 100м²; повторность опыта 3-х кратная; площадь опыта 4200 м², без учета защитных полос.

- а) метод исследований – лабораторно-полевой;
- б) количество вариантов – 14;
- в) количество повторений – 3;
- г) число делянок – 42;
- д) размер делянок – 100м²;
- е) опыт двухфакторный (2 культуры x 7 видов удобрений);

и) размещение делянок в поле – систематическое.

На опытах наблюдали влияние различных видов биологизации звеньев полевого севооборота – «озимая пшеница + виды удобрений - кукуруза на зерно»; «озимая пшеница + виды удобрений – сорго зерновое» на плодородие почвы и ее агрофизические свойства.

Посев сидеральных культур (посевной горох, яровой рапс, амарант) был произведен после уборки предшественника - озимой пшеницы - 15июля 2015г. На опытах проводились 4 вегетационных полива и 3-х кратная обработка ярового рапса против вредителей препаратом "Каратэ".

Перед запашкой сидеральных культур была определена урожайность зеленой массы, которая составила в среднем: посевного гороха - 30,0 т/га; ярового рапса - 29,2 т/га и амаранта - 60 т/га.

Запашка сидеральных культур (посевной горох, яровой рапс, амарант) был произведен в 3-ей декаде ноября.

Запашка соломы зерновых культур производилась из расчета 2 т/га, а навоза - из расчета 30т/га. После запашки биогенных средств осенью провели влагозарядковый полив из расчета 1000-1200 м³/га. Посев основных яровых зерновых культур (кукурузы на зерно и зернового сорго) проводится весной следующего года после проведения предпосевной культивации.

В своих исследованиях мы использовали горох

посевной как сидеральную культуру. Сорт - Рокет. Посев провели сплошным рядовым способом, с нормой высева 200 кг/га. Глубина заделки семян гороха посевного - 6-8 см.

Яровой рапс также используем как сидеральную культуру. Сорт - Визит.

Способ посева рядовой, норма высева семян 6 – 8 кг/га. Глубина заделки семян 2 – 3 см.

Амарант также использовали как сидеральную культуру, сорт амаранта - Крепыш. Способ посева широкорядный, норма высева 250 г/га, глубина заделки семян 1 - 2 см.

Для Северо-Кавказского региона, в том числе и Дагестана, рекомендованы в основном гибриды кукурузы универсального направления: Камилла и др. Норма высева семян 18 – 20 кг/га. Глубина заделки семян - 8-10 см.

В Северо-Кавказском регионе районированы сорта зернового сорго селекции Ставропольского НИИСХ - Зерста-97.

Норма высева семян - 6-8 см. Глубина заделки семян - 2-3см.

Минеральные удобрения в количестве N150 P75 K75 вносятся: 50% азотных, фосфорные и калийные удобрения - под основную обработку почвы, оставшиеся 50% азотных – в подкормку. Нормы минеральных удобрений (кроме калия) эквивалентны содержанию питательных веществ (N, P, K) в 30 т полуперепревшего навоза и рассчитаны по справочным данным [4]. 1 т навоза содержит азота 5кг; фосфора – 2,5 кг; калия – 5 кг. Калийных удобрений мы решили взять лишь 75 кг.д.в. на 1 га в связи с достаточным содержанием его в почвах Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан.

В туках все это будет составлять: 4,5 ц аммиачной селитры; 3,9 ц суперфосфата; 1,5ц хлористого калия.