Выпускная квалифицированная работа

**Тема: "Разработка и внедрение технологии возделывания гороха в хозяйстве**

2010г.

Содержание

Введение

1. Биология и технология возделывания гороха (обзор литературы)

1.1 Ботанико-морфологическая характеристика культуры

1.2 Биологические особенности культуры

1.3 Особенности технологии возделывания культуры

1.4 Задачи работы по совершенствованию технологии возделывания гороха

2. Характеристика хозяйства

2.1 Рельеф

2.2 Климат

2.3 Почвы

2.4 Экономическое положение хозяйства

3. Анализ технологии возделывания гороха

4. Проект совершенствования технологии возделывания гороха

5. Экономическая эффективность проекта

6. Экологическая безопасность

7. Предложения по энерго- и ресурсосбережению

Выводы

Список литературы

## Введение

Более 66% посевных площадей всех зерновых бобовых культур в России занимает горох. Это основная зернобобовая культура Центрально-Черноземной зоны и большинства областей Нечерноземья. Урожайность гороха в Центрально-Черноземном регионе России более чем 80 лет научной селекции и сортосмены увеличилась в среднем в 2,1 раза. У лучших сортов она достигает 5-5,5 т/га, против 1-2 т/га у стародавних. Горох отличается ценными в хозяйственном отношении свойствами: раннеспелостью, высокой белковостью (зрелые семена гороха содержат белка - 20-25%), повышенным содержанием крахмала (25-50%), богатым содержанием сахара, витаминами С, группы В, РР, каротином, солями калия, фосфора, кальция, способностью в симбиозе с бактериями усваивать молекулярный азот, извлекать фосфор из труднодоступных фосфорных соединений почвы. Кроме того, его разнообразно используют в кормопроизводстве, он играет положительную роль в севообороте [4, 6].

Однако в последние годы его производство стало менее рентабельным из-за высоких затрат в основном на защиту семенного материала и посевов от вредителей, болезней и сорняков. Климатические изменения способствуют эпифитотийному развитию таких вредоносных заболеваний, как аскохитоз, фузариоз, значительному заселению посевов клубеньковым долгоносиком, гороховой тлей, гороховой зерновкой и плодожоркой. Высокий и качественный урожай гороха практически невозможно получить без обработки семян протравителями и посевов - пестицидами. Это является главной причиной отказа многих агрофирм от производства высокобелкового зерна [2].

Целью настоящей работы является совершенствование технологии возделывания гороха в хозяйстве.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

адаптация биологических особенностей культуры к условиям хозяйства;

особенности технологии возделывания гороха

пути повышения экономической эффективности возделывания гороха;

состояние материально-технической базы хозяйства и анализ освещаемого вопроса в производстве;

обоснование предложенной технологии возделывания гороха;

предложения по экологическому земледелию, энерго- и ресурсосбережению.

## 1. Биология и технология возделывания гороха (обзор литературы)

## 1.1 Ботанико-морфологическая характеристика культуры

Горох относится к семейству *Fabaceae,* роду *Pisum.* Род Pisum не отличается многообразием форм по сравнению с другими культурами. Однако классификация его многократно менялась.

По старой классификации, признанной П.М. Жуковским (1951 г), все формы гороха были отнесены к двум видам - горох посевной (P. sativum L) и горох полевой (P. arvense L). Однако эта классификация неоднократно пересматривалась.

По Р.Х. Макашевой (1973 г), род Pisum L. состоит из видов: P. formo-sum - горох красивый (единственный многолетний вид, дикорастущий в горах); P. fulvum - горох красно-желтый (известен в диком состоянии); P. syria-cum - горох сирийский (в дикой флоре) и P. sativum - горох посевной (культурные и дикие формы).

Вид P. sativum разделен на 5 подвидов: закавказский (ssp. franscaucasi-cum) - представлен сорнополевыми и культурными формами; высокий (ssp. elatius) - самый примитивный из культурных форм; абиссинский (ssp. abys-sinicum) - преобладают культурные формы; посевной (ssp. sativum) - возделывают на зерно, зеленый корм, как овощной и сидерат.

В России возделывают преимущественно горох посевной.

По современной классификации подвид посевной - ssp. sativum состоит из нескольких групп разновидностей (convar), те - из разновидностей (var) и подразновидностей (subvar).

Основные группы разновидностей зернового гороха - convar. vulgare - обыкновенная, convar. sativum - посевная и convar. mediterranicum - средиземноморская; овощного - convar. melileucum - медово-белая и ruminatum - руминированная; кормового - convar. speciosum - красивая [16].

Для гороха характерна стержневая ***корневая система*** *[*14], проникающая **в** почву до 1,0-1,5 м, с большим числом боковых корней, которые располагаются преимущественно в верхнем плодородном слое. Именно здесь сосредоточивается до 80% корневой системы растения. На корнях, в клубеньках, находятся азотфиксирующие бактерии. Они содержатся в почве или в удобрениях (нитрагине, ризоторфине), которыми обрабатывают семена перед посевом, если высевают горох на этом участке впервые. Эти клубеньковые бактерии обладают способностью усваивать азот из воздуха и синтезировать физиологически активные вещества, в том числе витамины группы В [5]. ***Стебель*** округлый, неясно четырехгранный, внутри полый, обычно полегающий, различной высоты (ниже 50 см - карликовые формы; 51 - 80 см - полукарликовый; 81 - 150 см - средней длинны; более 150 см - высокий), зависящий от почвенно-климатических, погодных условий и отдельных технологий. ***Лист***сложный, имеет черешок, 2 - 3 пары листочков, попарное число усиков (3 - 5, иногда до 7), являющихся видоизмененными листочками. Сумма листочков и усиков относительно постоянная. С помощью усиков цепляется за любую опору, что стеблю позволяет расти в вертикальном положении.

Может иметь несколько типов листа: парноперистый, непарноперистый или акациевидный (листочков более 6). Они редко не имеют усиков, но если нет, то лист может быть безлисточковым или усатым и тогда он состоит из переходящего в многократно разветвленную главную жилку черенка, заканчивается усиками, листочков нет.

Листочки разнообразные по форме (продолговатые, яйцевидные, об-ратнояйцевидные, широкояйцевидные, обратноширокояйцевидные, округлые), окраска (желтовато-зеленая, светло-зеленая, зеленая, сизо-зеленая, темно-зеленая) зависит от возраста растения и листа, отдельных элементов технологии (является сортовым признаком) и характера их края (цельнокрайние, зубчатые, пильчатые, пильчато-зубчатые, прерывисто-зубчатые, прерывисто-пальчатые, городчатые).

У основания черешка имеется прилистник, который крупнее листочка, полусердцевидной формы, у окрашенноцветковых форм почти всегда в пазухе имеются антоциановые полукольца (бывает с двойным, а иногда пятно).

На листочках и прилистнике имеется серебристо-сероватого цвета мозаичный рисунок, состоящий из пятен различной величины. Растения покрыты восковым налетом и поэтому имеют серебристо-серый, а если его нет, то изумрудный оттенок.

Место прикрепления прилистника к черешку листа и стеблю называется узлом, а часть стебля между ними междоузлием. Оно бывает коротким (короче или равно его длине), средним (незначительно длиннее) и длинным (длиннее прилистника в 1,5 раза и более). Узлы до первого цветка называют неплодущими (неплодоносящими), их число - сортовой признак (скороспелые имеют 7-11; среднеспелые 12 - 15 и позднеспелые - 16 и более). Счет неплодущих узлов начинается от первого недоразвитого, нижнего, расположенного над корневой шейкой чешуйчатого листа. Узлы, имеющие цветок, называют плодущими (фертильными). Общее число узлов, но особенно фертильных, не только сортовой признак, но зависит и от условий выращивания.

Цветонос выходит из пазухи прилистника, часто имеет 1 - 2 и редко 2 - 3 цветка, у окрашенноцветковых форм может иметь антоциановую пигментацию. Длина его относительно постоянный признак, и он бывает очень короткий или почти сидячий, короткий (примерно на 1/3 короче прилистника), средний (почти равный длине прилистника), длинный (превышает прилистник) и очень длинный (превышает прилистник в 2 раза и более).

***Соцветие*** *-* кисть, а у фасциированных форм - ложный зонтик. На цветоносе нижнего плодущего узла сначала появляется бутон, а затем раскрывается цветок. Этот процесс идет снизу вверх по растению и растянут во времени, а поэтому одновременно имеются бутоны и цветки. *Цветки* с двойным околоцветником. Венчик мотылькового типа и состоит из 5 лепестков: паруса или флага (обратноширокояйцевидной формы или суженный, а в нижней части как бы срезанный), двух весел или крыльев (удлиненносерповидной формы) и лодочки, образованной в результате срастания 2 лепестков.

Окраска венчика у сортов зернового и овощного направления белая, а кормового и сидерационного - розовая различной интенсивности: красно-

пурпурная, красно-фиолетовая, зеленовато-краснофиолетовая и редко белая. Парус окрашен слабее крыльев. Окраску цветка определяют по крыльям.

Чашечка колокольчатая, сростнолистная, вздутая с верхней стороны, с 5 зубцами (2 верхних значительно шире 3 нижних). Формы с окрашенным венчиком имеют антоциановую пигментацию.

В цветке 10 тычинок (одна свободная и 9 сросшихся до половины в тычиночную трубку). Завязь почти сидячая, с семяпочками до 12 шт., столбик равен или короче завязи, у основания изогнут к ней почти под прямым углом.

***Плод***гороха - боб, состоит из двух створок с тремя - десятью семенами.

Семена округлые, угловато-округлые, овально-удлиненные, шаровидные, плоско - или неправильно-сдавленные. Поверхность гладкая, иногда с мелкоячеистой морщинистостью семенной кожуры или мелкими ямками на семядолях, морщинистая. Окраска светло-желтая, желто-розовая, реже зеленая, оранжево-желтая (восковая), однотоннобурая с одинарным (фиолетовая крапчатость, пятнистость или бурая мраморность) или двойным (бурая мра-морность в сочетании с фиолетовой крапчатостью или пятнистостью) рисунком. Толщина, ширина и длина в пределах 3,5-10 мм. Масса 1000 семян 100...350 г в зависимости от сорта и условий возделывания [1].

В зависимости от наличия в створках бобов так называемого пергаментного слоя, состоящего обычно из 2-3 рядов одревесневших и 1-2 рядов неодревесневших клеток, различают лущильные и сахарные или овощные формы гороха [5]. Лущильные сорта гороха растрескиваются при пересыхании, сахарные (овощные) - не растрескиваются и труднее вымолачиваются. Их нередко используют целыми (зелеными) бобами.

Форма бобов лущильной группы разнообразны: прямая, слабоизогнутая, изогнутая, саблевидная, вогнутая, серповидная. У сахарной группы сортов, кроме того, различают четковидной (створки узкие, плотно облегают семена) и мечевидной (створки широкие, значительно больше диаметра семян формы). Лущильная и сахарная группы гороха легко различимы по своим зеленым бобам. Бобы сахарной группы (без пергаментного слоя) легко переламываются (даже сухие), а лущильные при наличии пергаментного слоя труднее переламываются [16].

## 1.2 Биологические особенности культуры

***Требования к свету****.* Горох относится к длиннодневным растениям. Сорта же раннего срока созревания почти не реагируют на укорачивание дня. Большинство возделываемых в нашей стране сортов гороха относится к растениям длинного дня, поэтому период от всходов до цветения проходит более быстро в северных районах. Но период цветения - созревание в годы с избыточным увлажнением и пониженной температурой воздуха, как правило, затягивается [5].

***Требования к теплу****.* Горох относительно малотребователен к теплу.

Для нормального развития всходов достаточна температура 5С. При ЮС всходы появляются через 5...7 дней. Всходы большинства сортов переносят заморозки до - 4 С. Все это свидетельствует о возможности и целесообразности посева гороха в ранние сроки.

Вегетативные органы хорошо формируются при невысокой температуре (12...16 С). Требования к теплу повышаются в период образования плодов (до 16...20 С), а во время роста бобов и налива семян - до 16...22 С. Жаркая погода (выше 26 С) неблагоприятна для формирования урожая. Сумма активных температур наиболее распространенных сортов составляет за вегетацию всего 1200...1600 С, поэтому так широк ареал гороха в нашей стране.

***Требования к влаге.*** Горох требователен к влаге. Для набухания и прорастания необходимо 100...120% воды от сухой массы семян. Ранний посев во влажный слой почвы при выровненной поверхности поля создает условия для быстрого, равномерного набухания семян и появления дружных всходов. Тогда как недостаток влаги в почве, как отмечено в ряде работ [8,17], приводит к минимальному формированию клубеньков на корнях гороха. При снижении влажности почвы до 40% и менее (НВ), т.е. ниже влажности разрыва капилляров, существенно замедляется образование клубеньков, наблюдается их "сброс", соответственно значительно снижается количество и масса клубеньков, и как следствие снижается активный симбиотический потенциал.

В периоды бутонизации, цветения и завязывания бобов гороху требуется влага, недостаток воды в это время вызывает опадение цветков и завязей. Варьирование урожая у гороха в основном связано с изменчивостью числа бобов, сформировавшихся на единице площади. Благоприятные условия влагообеспеченности в этот период особенно важны для формирования высокого урожая.

***Требования к почве.*** Горох предъявляет высокие требования к почвам. Он хорошо растет на черноземных, серых лесных и окультуренных дерново-подзолистых почвах среднего гранулометрического состава, характеризующихся хорошей аэрацией. На кислых и тяжелых заплывающих почвах симбиоз ослаблен и растения испытывают азотное голодание.

***Фазы роста и развития культуры.*** У растений гороха отмечают фазы всходов, бутонизации, цветения и созревания. Последние фазы отмечаются по ярусам, так как цветение и созревание происходят последовательно снизу вверх по стеблю. В одно и тоже время генеративные органы, расположенные на разных ярусах, находятся на разных этапах органогенеза.

В вегетационном периоде гороха выделяют начальный и конечный этапы, когда фотосинтез отсутствует: первый этап - посев - всходы и второй - созревание, когда листья полностью пожелтели и налив семян уже закончен, но содержание влаги в семенах еще высокое.

От всходов до начала созревания в развитии гороха выделяют четыре периода, каждый из которых характеризуется важными для формирования урожая качествами.

Первый период (от всходов до начала цветения) длится у гороха 30...45 дней в зависимости от сорта и условий среды. В это время определяется густота растений. Вначале медленно, а затем все быстрее нарастает листовая поверхность, образуются и функционируют клубеньки.

Второй период (цветения и образования плодов) длится 14...20 дней. В это время быстро нарастают листовая поверхность и биомасса, продолжается и к концу периода завершается рост растений в высоту, одновременно происходят цветение и образование плодов. В конце этого периода отмечается максимальная площадь листьев и формируется основной показатель, определяющий будущий урожай, - число плодов в расчете на растение и на единицу площади. Это критический период в формировании урожая, когда из-за недостатка влаги, низкой активности симбиоза или других лимитирующих факторов может снизиться завязываемость плодов.

В течение третьего периода происходит рост плодов, которые к его концу достигают максимальных размеров. В это время определяется число семян на единице площади. Суточные приросты биомассы высоки, как и во втором периоде. В конце третьего периода отмечается максимальный за вегетацию урожай зеленой массы. Во втором и третьем периодах посев как фото-синтезирующая система функционирует с наибольшей интенсивностью. В это же время растения, особенно высокорослые, полегают.

В четвертом периоде происходит налив семян. Идет отток пластических веществ, особенно азота, из других органов в семена. Увеличение массы семян - главный процесс этого периода, завершающий образование урожая. В этот период определяется такой элемент продуктивности, как масса 1000 семян.

Затем посев вступает в период созревания, когда влажность семян постепенно уменьшается [14].

В зависимости от сорта и условий возделывания вегетационный период может составить 70...140 дней. Благодаря способности многих сортов к быстрому развитию эту культуру можно использовать в занятом пару и в промежуточных посевах. Как и другие зерновые бобовые культуры с перистыми листьями, горох не выносит семядоли на поверхность, поэтому возможна сравнительно глубокая заделка семян. Горох - самоопылитель, при выращивании его на семена пространственная изоляция не требуется.

## 1.3 Особенности технологии возделывания культуры

***Место в севообороте****.* Лучшие предшественники для гороха - озимые - зерновые и пропашные (картофель, кукуруза, сахарная свекла). Горох часто размещают после яровых зерновых культур. В районах с достаточным количества тепла горох используют как парозанимающую культуру для озимых.

Не следует размещать горох после других зерновых бобовых культур и многолетних бобовых трав, а также возвращать на поле ранее, чем через 5-6 лет из-за опасности поражения вредителями и болезнями. В степной зоне его не следует размещать также после подсолнечника, сильно иссушающего почву. Кроме того, всходы падалицы подсолнечника снижают урожай гороха и затрудняют его уборку.

***Удобрение.*** Для формирования 1 т семян и соответствующего количества других органов горох потребляет, кг: N - 45 - 60, Р205 - 16 - 20, К20 - 20 - 30, СаО - 25 - 30 и Mg - 8 - 13, а также микроэлементы - молибден, бор и др.

Горох использует азот неравномерно в течение вегетации. При благоприятных условиях для бобоворизобиального симбиоза большую часть азота (70-75% общего потребления) растения могут получить в результате симбиотической фиксации азота воздуха. В таком случае горох не нуждается в применении азотных удобрений, для начального развития он использует азот семядолей и почвы [7, 12, 14].

Рядом исследований [21-24] установлено улучшение формирования бобово-ризобиального симбиоза с большей азотфиксирующей активностью привнесении ризосферных бактерий рода Pseudomonas. Инокуляция бобовых псевдомонадами увеличивает урожай и количество азота в растениях [11, 13 15, 20, 22,26]. Наибольшее повышение массы растений гороха, в том числе и зерна, а также выноса азота урожаем установлено при комплексной инокуляции клубеньковыми бактериями R. leguminosarum и бактерий Pseudomonas сравнении с ассоциативной диазотрофной бактерией Klebsiella [15].

Фосфорно-калийные удобрения под горох следует вносить с учетом выноса питательных веществ с планируемым урожаем. Коэффициенты использования питательных веществ из удобрений зависят от многих факторов, в том числе и от активности симбиоза.

***Обработка почвы****.* Осенняя обработка почвы зависит от предшественника и засоренности посевов. Если поле засорено корнеотпрысковыми сорными растениями, то через 2 недели после первого лущения проводят второе лемешными орудиями на глубину 10-12 см, а затем вспашку плугами с предплужниками.

Весной в Нечерноземной и Центрально-Черноземной зонах поля обрабатывают комбинированными агрегатами [9].

***Посев.*** Для посева используют кондиционные семена. Выделяют семена крупной и средней фракций и используют их для посева раздельно. Если влажность семян 17% и более, то за месяц до посева проводят воздушно-тепловую обработку на установках активного вентилирования при температуре воздуха 30-35 °С в течение 2-3 сут. Для повышения энергии прорастания. Семена гороха обычно протравливают заблаговременно за 2-3 месяца до посева. В работе [2] сообщают, что наиболее эффективными препаратами против семенной и почвенной инфекции являются препараты на основе беномила (фундазол, беназол) и тирама (ТМТД, актамыр).

Горох высевают в ранневесенние сроки, при этом он лучше использует осенне-зимние запасы влаги в почве, меньше поражается болезнями и вредителями, раньше созревает. В Западной Сибири горох сеют во второй половине мая из-за частых засух в июне.

Норма высева гороха зависит от зоны, особенностей сорта, гранулометрического состава почвы и других факторов. Она колеблется от 0,8 до 1,4 млн всхожих семян на 1 га. В Центрально-Черноземной зоне, Поволжье она составляет 1,2-1,4 млн, в Нечерноземной зоне - 1,2 млн всхожих семян на 1 га. При возделывании на тяжелых почвах, если предусмотрено боронование посевов, норму высева увеличивают на 10-15%. Весовую норму высева устанавливают с учетом массы 1000 семян и их посевной годности. Для круп-носемянных сортов она составляет 240-300 кг/га, для мелкосемянных - 150-200 кг/га [14].

В Госреестр Российской Федерации включено 90 сортов посевного гороха (для использования на продовольственные цели и для животноводства) и укосного типа.

В список сортов, наиболее ценных по качеству для ЦЧР включены: Аист, Битюг, Норд, Орловчанин, Труженик.

***Уход за посевами****.* После посева, особенно в сухую погоду, поле прикатывают кольчато-шпоровыми катками.

Горох сильно страдает от сорных растений. Урожай может снизиться на 30-50%, поэтому проводят боронование посевов. При этом уничтожается почвенная корка, уменьшается потеря влаги, улучшается аэрация. Если применять довсходовое и послевсходовое боронование, то можно уничтожить 60-80% однолетних сорных растений. Боронование до всходов проводят через 4-5 дней после посева, когда всходы сорных растений находятся в фазе белой ниточки и их легко уничтожить. Боронование по всходам гороха проводят в фазе 3...5 листьев в дневные часы при скорости агрегата не более 4-5 км/ч. Обработку проводят поперек рядков или по диагонали.

Наиболее эффективно сочетание боронования с применением гербицидов. Базагран, 48% в. р. (2-3 л/га), - наиболее эффективный контактный гербицид, применяемый в фазе 5-6 листьев у гороха. Двудольные сорные растения погибают на 3...4-Й день. В жаркую и сухую погоду эффективность препарата снижается, в этом случае его лучше вносить вечером.

Для защиты урожая от болезней и вредителей возделывают устойчивые сорта, применяют биологические, агротехнические и химические способы борьбы с вредителями и болезнями.

С учетом порогов вредоносности используют инсектициды: карбофос, 50% к. э. (0,5-1,2 л/га), фуфанон, 57% к. э. (0,5-1,2 л/га), и др.

***Уборка урожая****.* Полегание гороха отрицательно сказывается на урожае и усложняет уборку. Короткостебельные усатые сорта (с усиками вместо листочков) практически не полегают. Однако на больших площадях возделывают урожайные, но полегающие сорта. Для таких сортов основной способ уборки - раздельный. Неравномерность созревания, полегаемость стеблей и осыпаемость семян при созревании у многих районированных сортов делают уборку наиболее сложной операцией в технологии возделывания гороха. Скашивают горох при побурении 60-70% бобов. К этому времени заканчивается налив семян, их влажность составляет 35-40%. Продолжительность скашивания должна быть не более 3-4 дней. В этом случае потери минимальны.

Скашивают горох поперек полеглости, а низкорослый (до 40 см) - под углом 45° к ней или навстречу полеглости. Подбор и обмолот валков проводят зерновыми комбайнами при влажности семян 16-19% обычно через 2-3 дня после скашивания. При влажности семян менее 15%они могут дробиться во время обмолота, а влажные - сильно повреждаются. Качество обмолота проверяют в течение дня. При сухой массе зазоры между бичами барабана и планками деки увеличивают, при влажной - уменьшают.

У неосыпающихся сортов сроки двухфазной уборки можно сдвинуть на период, когда созреет 90-100% бобов, при этом улучшается вымолачиваемость семян. Чистые от сорных растений посевы целесообразно и экономически выгодно убирать прямым комбайнированием, когда бобы и стебли сухие, а семена твердые.

Зерновой ворох, поступающий от комбайна, содержит сухие семена и влажные примеси. В ворохе могут быть недозрелые семена и плоды, кусочки стеблей и семена сорных растений, поэтому ворох нужно пропустить через зерноочистительную машину. После очистки зерно с влажность более 17% следует просушить активным вентилированием или на сушилках шахтного типа. При сушке в напольных сушилках активного вентилирования температурный режим устанавливают в зависимости от влажности семян.

На сушилках шахтного типа семена гороха не должны прогреваться более чем до 35-45 °С. Подсушенные до кондиционной влажности (14%) семена сортируют и хранят в сухих помещениях с высотой насыпи в закромах не более 2,5 м [10, 14].

## 1.4 Задачи работы по совершенствованию технологии возделывания гороха

На основании вышеизложенного материала можно заключить следующее, что технология возделывания гороха представляет собой комплекс агротехнических приемов, выполняемых в определенной последовательности и направленный на удовлетворение требований биологии культуры с целью получения высококачественного урожая.

Основными задачами по совершенствованию технологии возделывания гороха являются:

Оптимизация режима питания гороха.

Подготовка выровненного, уплотненного в верхней части ложа для посева семян.

Использование сорта устойчивого к действию неблагоприятных факторов.

Снижение конкуренции между выращиваемой культурой и сорняками.

Защита гороха от болезней и вредителей.

Снижение количественных и качественных потерь при уборке.

## 2. Характеристика хозяйства

Землепользование хозяйства представлено одним земельным массивом с общей площадью 7741 га.

Транспортная связь с областным центром, расположенном в 87 км от хозяйства, осуществляется по асфальтированной дороге. Внутрихозяйственные перевозки обеспечиваются сетью полевых и асфальтированных дорог местного и областного значения.

Хозяйство состоит из 5 бригад, в каждой бригаде располагается по одной ферме КРС. На территории хозяйства также расположены МТП, зерноток, 10 зерноскладов, склад ядохимикатов, склад удобрений.

В хозяйстве имеется следующая техника: 34 трактора, из них 2 со смонтированными на них машинами; 9 комбайнов (7 - зерноуборочных, 2 - кукурузоуборочных); 24 грузовых автомобиля, из них 4 - ГАЗ-53, 8 - ЗИЛ-130 и 12 КАМАЗов; а также различные сельскохозяйственные машины и агрегаты.

Организацию работ, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, плодородия почвы, а также на повышение эффективности производства, осуществляют административно-управленческий и инженерно-технический аппараты.

## 2.1 Рельеф

Хозяйство расположено на территории Волго-Донского водораздела Среднерусской возвышенности.

Для хозяйства характерны ландшафты приподнятых волнистых водоразделов при значительном расчленении территории элементами гидрографической сети. Основными формами рельефа являются водоразделы, их склоны, балки и отходящие от них вытянутые лощинообразные понижения. Волнистость усиливается развитием ложбин стока и врезанием в водораздельные пространства вершин балок и оврагов. Все водораздельные пространства представляют собой плато с широкими плоскими вершинами и пологими склонами, что создает благоприятные условия для механизированной обработки почвы. Слабопологие склоны, крутизной 1-2°, различной экспозиции постепенно переходят в пологие (2-3°) и покатые (3-5°). Протяженность их колеблется от 250 до 2000 м.

Поверхность территории хозяйства густо расчленена балками, являющимися звеньями единой гидрографической сети. Днища балок имеют временные водотоки в виде ручьев Семенек, Плющань и др. Особенно развита балочная сеть в северо-западной и юго-восточной частях землепользования хозяйства. По крутизне преобладают балки с сильнопокатыми склонами 5-10° - 578 га, а на крутые склоны приходится всего лишь 56 га.

На плато и пологих склонах сформировались черноземы, выщелоченные и оподзоленные, на покатых склонных и в ложбинах стока их смытые разновидности, т.е. элементы рельефа определяют распределение почвенной массы и наносов на поверхность земли.

Грунтовые воды на водоразделах залегают на глубине свыше 7 м.

## 2.2 Климат

Хозяйство относится к северо-западному климатическому району и характеризуется умеренно-континентальным климатом, с умеренно-холодной зимой и умеренно-теплым, реже жарким летом и характеризуется следующими основными показателями: продолжительность периодов с температурой выше 0°С - 220 дней, выше +5°С - 180 дней и выше +10°С - 140 дней, длительность залегания снежного покрова - 130 дней, полное оттаивание ориентировочно наступает 15 апреля, спелость почв - 22 апреля. Гидротермический коэффициент равен 1,1.

Количество выпавших осадков за вегетационный период колеблется в пределах 230 мм. Такого количества осадков достаточно для обеспечения почвы влагой в вегетационный период. В начале вегетации запас продуктивной влаги в слое 0-100 см составляет 180 мм, а в период посева озимых в слое 0-20 см - 22 мм. Однако в отдельные годы наблюдается недостаток влаги в почве, а агротехнические и другие мероприятия должны быть направлены на сохранение влаги. Высокие термические ресурсы - сумма температур за период с среднесуточной температурой выше +10°С составляет 2400°С способствует

вызреванию большинства сельскохозяйственных культур. Ветровой режим в целом благоприятен.

## 2.3 Почвы

В границах плана хозяйства числится 7741 га, из которых 97,4% занимают земли сельскохозяйственного назначения и 2,6% прочие земли, не используемые в сельском хозяйстве (табл.1).

**Таблица 1.** Экспликация земель (по состоянию на 01.01.2010 г), га

|  |  |
| --- | --- |
| Угодья | Площадь, га |
| Пашня | 6275 |
| Сенокосы | 39 |
| Пастбища | 1026 |
| **Итого сельхозугодий** | 7340 |
| Приусадебные земли | **-** |
| Лесные массивы | 16 |
| Древесно-кустарниковые растения | 124 |
| Болота | 1 |
| Пруды и водоемы | 59 |
| Прочие земли, в т. ч. | 201 |
| **Общая земельная площадь - всего** | 7741 |

Анализ таблицы 1. показывает, что общая площадь сельхозугодий по состоянию на 01.01.2010 г. составила 7340 га или 94,8% от общей площади, закрепленных за хозяйством земель. Основным видом сельскохозяйственных угодий является пашня. Удельный вес от общей площади сельскохозяйственных угодий - 85,5%, сенокосы и пастбища занимают 14,5%.

Леса и лесополосы занимают незначительную площадь - 140 га или 1,8% от общей площади, закрепленных за хозяйством земель. Прочие земли составили 2,6%.

Почвенный покров хозяйства представлен различными типами почв (табл.2).

**Таблица 2. -** Характеристика почв хозяйства

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип почвы | Подтип почвы | Гранулометрический состав почвы | Площадь, га | Показатель | | | |
|  |  |  |  | Гумус,% | рН | р2о5  мг/кг почвы | к2о  мг/кг почвы |
| Чернозем | выщелоченный | тяжелосуглинистый | 2731 | 5,9 | 5,1 | 90 | ПО |
| Чернозем | выщелоченный | глинистый | 723 | 4,3 | 5,6 | 83 | 89 |
| Чернозем | оподзо-ленный | тяжелосуглинистый | 2490 | 5,2 | 5,0 | 82 | 120 |
| Чернозем | оподзо-ленный | глинистый | 445 | 5,0 | 5,4 | 79 | 108 |
| Темно-серые лесные | \_\_\_\_\_\_\_\_ | тяжелосуглинистый | 809 | 4,8 | 5,1 | 76 | 125 |
| Серые лесные | \_\_\_\_\_\_\_\_ | тяжелосуглинистый | 142 | 5,1 | 6,0 | 97 | 103 |

Анализ таблицы 2. показывает, что большую площадь в хозяйстве занимают чернозем выщелоченный - 2731 га и чернозем оподзоленный - 2490 га. Гранулометрический состав почв в основном тяжелосуглинистый. Содержание гумуса среднее (3 группа) и в зависимости от типа почв составляет от 4,3 до 5,9%. Кислотность почвы изменяется в пределах от 5,0 до 6,0. Содержание фосфора среднее (3 группа) и в зависимости от типа почв составляет от 76 до 90 мг/кг почвы, тогда как калия - повышенное (4 группа) и составляет 89-125 мг/кг почвы.

Таким образом, исходя из выше изложенного материала, можно сделать вывод о том, что климатические и почвенные условия хозяйства являются типичными для ЦЧР и благоприятными для выращивания бобовых культур, а именно гороха.

## 2.4 Экономическое положение хозяйства

Хозяйство имеет выгодное экономическое положение. Это создает благоприятные предпосылки для успешного экономического развития хозяйства.

Основными показателями экономического состояния хозяйства являются: объем производства и реализации продукции по отраслям и ее товарность, продуктивность животноводства, производительность труда, себестоимость продукции, рентабельность отраслей хозяйства.

Так в 2010 году в хозяйстве было произведено 64510 ц зерновой и зернобобовой продукции, включая кукурузу на зерно, 123524 ц сахарной свеклы, 8346 ц сена и 25249 ц молока. за всю реализованную продукцию растениеводства (177533 ц) в 2010 году выручило 49063 тыс. рублей, а за продукцию животноводства (26869 ц) - 30795 тыс. рублей.

Рентабельность отрасли растениеводства составила 103%, отрасли животноводства - 64%, рентабельность хозяйства в целом - 82%.

Проанализировав эти показатели, можно сделать вывод о том, что хозяйство является самоокупаемым, в нем хорошо развита как отрасль растениеводства, так и отрасль животноводства. Специализация хозяйства - зерно-молочное.

## 3. Анализ технологии возделывания гороха

Структура посевных площадей хозяйства представлена в таблице 3.

**Таблица 3**. Структура посевных площадей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Культуры | Фактическая (2010 год) | | Проектная | |
|  | га | **%** | га | **%** |
| 1. Зерновые - всего | 3532 | 56,3 | 3532 | 56,3 |
| из них:  озимая пшеница | 1200 | 19,1 | 1200 | 19,1 |
| озимая рожь | 100 | 1,6 | 100 | 1,6 |
| ячмень | 1271 | 20,3 | 1271 | 20,3 |
| овес | 126 | 2,0 | 126 | 2,0 |
| просо | 225 | 3,6 | 225 | 3,6 |
| яровая пшеница | 250 | 4,0 | 250 | 4,0 |
| горох | 280 | 4,4 | 280 | 4,4 |
| вика и виковые смеси | 80 | 1,3 | 80 | 1,3 |
| 2. Технические - всего | 750 | 11,9 | 750 | 11,9 |
| из них: сахарная свекла | 600 | 9,5 | 600 | 9,5 |
| картофель | 150 | 2,4 | 150 | 2,4 |
| 3. Кормовые-всего | 1750 | 27,9 | 1750 | 27,9 |
| из них:  кукуруза на силос | 600 | 9,5 | 600 | 9,5 |
| кормовые корнеплоды | 50 | 0,8 | 50 | 0,8 |
| многолетние  травы  на сено | 380 | 6,1 | 380 | 6,1 |
| многолетние  травы  на зеленый корм | 20 | 0,3 | 20 | 0,3 |
| однолетние травы на сено | 700 | 11,2 | 700 | 11,2 |
| 4. Чистый пар | 243 | 3,9 | 243 | 3,9 |
| Всего пашни | 6275 | 100 | 6275 | 100 |

Анализ таблицы 3. показывает, что наибольший удельный вес в структуре посевных площадей занимают зерновые (56,3%) и кормовые (27,9%) культуры. Технические культуры в структуре посевных площадей занимают 11,9%.

Кроме того, значительный удельный вес приходится на однолетние - 11,2% и многолетние травы - 6,4%. Что касается изучаемой культуры, то она в структуре посевных площадей занимает всего 4,4%. Это связано с тем, что хозяйство выращивает горох только на семена и полностью эту продукцию реализует.

В хозяйстве внедрены 3 полевых севооборота и 1 кормовой (табл.4).

**Таблица 4**. Система севооборотов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№№** п/п | **Полевой севооборот № 1** | №№ п/п | **Полевой севооборот № 2** |
| **1** | Одн. травы на сено | 1 | Чистый пар |
| **2** | Озимая пшеница | 2 | Озимая пшеница |
| **3** | Сахарная свекла | 3 | Сахарная свекла |
| **4** | Ячмень | 4 | Ячмень |
| **5** | Горох на зерно | 5 | Однолетние травы на сено |
| **6** | Яровая пшеница | 6 | Просо |
| **1** | Однолетние травы на сено | 1 | Многолетние травы |
| **2** | Озимая пшеница | 2 | Озимая пшеница |
| **3** | Картофель | 3 | Кукуруза на силос |
| **4** | Овес | 4 | Вика-овёс |
| **5** | Кукуруза на силос | 5 | Ячмень + подсев мн. трав |
| **6** | Оз. рожь + Оз. пшеница | 6 | Многолетние травы |

Из структуры севооборотов видно, что все культуры размещены по хорошим предшественникам, поэтому урожайность культур в 2008 - 2010 годах колебалась незначительно, в основном из-за разницы погодных условий.

**Таблица 5**. Урожайность с. - х. культур (среднее, 2008-2010 гг.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Культуры | Урожайность | |
|  | Ц | ц/га |
| 1. Зерновые - всего | **-** | **-** |
| из них:  озимая пшеница | 40560,0 | 33,8 |
| озимая рожь | 3200,0 | 32,0 |
| ячмень | 37113,2 | 29,2 |
| овес | 3087,0 | 24,5 |
| просо | 4837,5 | 21,5 |
| яровая пшеница | 6175,0 | 24,7 |
| горох | 6328,0 | 22,6 |
| вика и виковые смеси | 976,0 | 12,2 |
| сахарная свекла | 414000,0 | 690 |
| картофель | 31500,0 | 210 |
| кукуруза на силос | 137040,0 | 228,4 |
| кормовые корнеплоды | 10455,0 | 209,1 |
| многолетние травы на сено | 9082,0 | 23,9 |
| многолетние травы на зеленый корм | 700,0 | 35 |
| однолетние травы на сено | 23940,0 | 34,2 |

Данные таблицы 5. показывают, что урожайность изучаемой культуры (гороха), в среднем за 3 года составила 22,6 ц/га, тогда в среднем по району, за тот же период, урожайность гороха составила 30 ц/га.

Следовательно, необходимо увеличить урожайность данной культуры в хозяйстве путем совершенствования технологии возделывания и снижения влияния человеческих ошибок на технологический процесс.

***Место в севообороте****.* Горох размещается в первом полевом севообороте, где предшественником является ячмень.

Данный предшественник является благоприятным для гороха. Большая площадь посева ячменя дает возможность солому данной культуры использовать как удобрение, хотя в хозяйстве это не применяется.

***Удобрение****.* Минеральные удобрения в хозяйстве не применяют.

***Обработка почвы****.* После уборки предшественника проводят лущение стерни на глубину 6...8 см агрегатом Т-150 + ЛДГ-15 А. Через две - три недели, если поле засорено корнеотпрысковыми сорными растениями проводят лемешное лущение на глубину 12...14 см агрегатом ДТ-75 + ППЛ-10-25, а затем делают вспашку зяби на глубину 25...27 см (без свальных и развальных борозд), агрегатом Т-150 К + ПН-6-35.

Весной, в апреле месяце проводят выравнивание зяби при физической спелости почвы агрегатом ДТ-75 + ШБ-2,6, а затем предпосевную культивацию на глубину 6...8 см агрегатом ДТ-75 + КПГ-4.

***Посев.*** После предпосевной культивации осуществляют посев поперек склона на глубину 6...8 см агрегатом ДТ-75 + СЗ-3,6.

Сроки посева гороха в хозяйстве не являются оптимальными (конец апреля - начало мая). Целесообразно изменить сроки предпосевной обработки и посева семян на ранневесенние сроки (II половина апреля), поскольку для прорастания семян гороха достаточно температуры +5 С, кроме того всходы гороха выдерживают легкие заморозки (до - 4 С).

Норма высева семян гороха (сорт "Труженик) в хозяйстве составляет 1,4 млн. шт. /га. Данный сорт полегающий, созревает неравномерно, стручки растрескиваются, поэтому целесообразно подобрать среднеспелый сорт с меньшей нормой высева и большей урожайностью, желательно пригодный для прямого комбайнирования. Вслед за посевом проводят прикатывание почвы агрегатом ДТ-75 4 - ЗККШ-6 для получения дружных всходов.

Данную технологическую операцию желательно объединить с предпосевной культивацией и посевом. Проводя эти три операции одновременно комбинированными агрегатами.

***Уход за посевами****.* Через четыре - пять дней после посева, когда всходы сорных растений находятся в фазе белой ниточки и их легко уничтожить, в хозяйстве проводят боронование до всходов на глубину 3...4 см агрегатом ДТ-75 + БЗСС-1, а при появлении 3-4 листьев у гороха проводят второе боронование, тем же агрегатом.

При более раннем сроке посева (II половина апреля) боронование по всходам проводить не нужно, что имеет ряд преимуществ, в т. ч. уменьшение нормы высева семян на 10 - 15%.

До цветения гороха в хозяйстве проводят обследование поля на заселенность гороховой тли и зерновкой. При массовом появлении гороховой тли обрабатывают посевы карбофосом, 50% к. е. (0,65 л/га). Обработку проводят в два срока: в первый раз при образовании на растениях бутонов (не позднее раскрытия первых цветков) и второй - через 7-8 дней, в фазе массового цветения.

***Уборка урожая****.* Уборку урожая проводят в июле месяце раздельным способом, в связи с неравномерным созреванием бобов, полегаемостью стеблей. К уборке приступают, когда побуреет 60 - 70% бобов, заканчивается налив семян (влажность 35-40%). Для скашивания гороха и укладки в валки используют зерноуборочные комбайны, оборудованные жатками ЖРБ-4,2. Скашивают горох поперек полеглости. После просушивания в валках (при хорошей погоде через 2-3 дня после скашивания) приступают к подборке валков и обмолоту гороха.

При раздельном комбайнировании теряется 10-25% урожая, тогда как при прямом комбайнировании потери составляют 3 - 5%. Поэтому при правильном подборе сорта (пригодного для прямого комбайнирования) значительно увеличивается выход продукции с 1 га.

## 4. Проект совершенствования технологии возделывания гороха

Горох является ценной высокобелковой культурой. Небольшой удельный вес в структуре посевных площадей не снижает значимости данной культуры в хозяйстве, поскольку выращивается она на семена (реализуется около 75% урожая).

Урожайность гороха за последние три года в среднем составила 22,6 ц/га, тогда как в среднем по району она близка к 30 ц/га.

Большие затраты на выращивание данной культуры снижают ее рентабельность, а, следовательно, и заинтересованность хозяйства в ее выращивании.

Исходя из этого, необходимо усовершенствовать технологию возделывания гороха в хозяйстве, путем снижения затрат на производство, оптимизации систем удобрений и защиты растений, увеличения урожайности (с изменением сорта), снижения потерь урожая при уборке.

***Предшественник****.* Основа высоких урожаев гороха является научно обоснованное расположение в севообороте. В хозяйстве горох возделывается только в первом полевом севообороте со следующим чередованием культур: однолетние травы на сено - озимая пшеница - сахарная свекла - ячмень - горох на зерно - яровая пшеница. В принципе это классическая схема севооборота и горох возделывается после ячмень. В совершенствованной технологии возделывания нет причин менять его место в севообороте.

***Запахивание соломы****.* При выращивании зерновых бобовых культур важной задачей является создание оптимальных условий для синтеза и накопления в семенах запасных белков, содержащих много азота. Поэтому для получения высоких урожаев зерна с повышенным содержанием белков необходимо обеспечивать соответствующий уровень азотного питания растений за счет интенсивной азотфиксации с помощью клубеньковых бактерий или путем внесения азотных удобрений.

Многие авторы [4,12] отмечают положительное действие соломы в качестве органического удобрения. Разложившиеся и полуразложившиеся пожнивные остатки будут способствовать образованию на поверхности почвы мульчи, что приведет к уменьшению испарения влаги во время вегетации, тем самым, создавая благоприятные условия для увеличения количества и массы клубеньков, повышая тем самым активный симбиотический потенциал. Кроме того, на полях с запаханной соломой почва к моменту весеннего сева уплотняется значительно меньше, по сравнению с методами ее сжигания или удаления с полей.

Заблаговременно внесенная в почву солома стимулирует азотфиксирующую способность бобовых и существенно повышает их урожай.

Поскольку предшественником в системе севооборота является ячмень, предлагаем запахивание ячменной соломы.

Запахиванию соломы, также благоприятствует, тот факт, что потребность отрасли животноводства в соломе значительно ниже, ее валового выхода. Это позволит повысить плодородие почвы.

***Система удобрений****.* При разработке системы удобрения под горох необходимо учитывать не только повышение урожая, но и улучшение качества продукции, т.к. эта культура играет важную роль в производстве растительного белка.

Одной из особенностей зернобобовых, определяющих их народнохозяйственную ценность, является высокое содержание белков в семенах, стеблях и листьях. Так, с урожаем 30 ц/га зерновые культуры вместе с соломой дадут 350 - 400 кг/га белка, а зернобобовые при таком же урожае - в 3 раза больше. Это объясняется тем, что в семенах многих зернобобовых культур содержится 25 - 30%, а в соломе - до 10 - 15% белка.

Известно, что клубеньковые бактерии хорошо развиваются на окультуренных почвах с нейтральной или слабокислой реакцией среды и при высокой обеспеченности фосфором, калием и молибденом.

В ряде работ [3, 5, 7], отмечено положительное действие фосфорных и калийных удобрений на зернобобовые культуры, и в частности на горох. Совместное их применение по 40 - 60 кг д. в. каждого на 1 га серой лесной почвах или черноземах выщелоченных повышает содержание белка в зерне гороха на 1 - 2% и урожай культуры на 2 - 3 ц/га.

В связи с эти хозяйству рекомендуем вносить по вспашку азофоску с содержанием: азота - 16% д. в., фосфора - 16% д. в., калия - 16% д. в.

Рекомендуемыми дозами в ЦЧЗ России на типичных и выщелоченных черноземах внесения фосфора и калия для гороха являются 40 - 60 кг д. в. /га.

Важную роль в жизнедеятельности клубеньковых бактерий играют микроэлементы, особенно молибден. Он входит в состав таких ферментов, как нитратредуктаза, нитритредуктаза и др., принимающих активное участие в фиксировании молекулярного азота клубеньковыми бактериями, в восстановлении нитратов до аммиака, в обеспечении им растений.

Согласно исследованиям КБГСХА, ОГАУ применение микроудобрений, содержащих молибден, на светло-серых лесостепных почвах за 3 года прибавка урожая гороха от этого приема составила более 3 ц/га. Кроме того, по многочисленным данным Географической сети опытов с удобрениями, в нашей стране применение молибдена на зернобобовых культурах повышает урожай зерна на 2 - 5 ц/га и более.

Кроме того, в работе [18], автор приводит результаты исследований по обработке семян перед посевом молибденовокислым аммонием. Этот прием обеспечивает формирование большего количества клубеньков с массой выше, чем естественное содержание их почве.

В связи с этим из молибденовых удобрений хозяйству предлагаем использовать молибденовокислый аммоний, в качестве предпосевной обработки семян с нормой расхода 25 г на 1 ц семян. Эти удобрения способствуют активизации жизнедеятельности, работе клубеньковых бактерий и накоплению белка в растениях.

В различных литературных источниках [11-13] рекомендуется проводить инокуляцию семян (применение нитрагина), при этом накопление белков увеличивается на 2 - 6% массы семян. Наибольший эффект от заражения семян бобовых нитрагином получают на хорошо обрабатываемых, незасо-ренных почвах, на известкованных или некислых подзолистых почвах, удобрявшихся навозом или фосфорно-калийными удобрениями. Клубеньковые бактерии требовательны к влаге, поэтому высевать инокулированные семена нужно в лучшие агротехнические сроки, не допуская пересыхания почвы. Применение нитрагина более эффективно в районах достаточного увлажнения или при орошении в засушливых условиях. Активность нитрагина резко ослабляется во времени, и поэтому его нужно применять в год производства.

***Обработка почвы и посев****.* Систему обработки почвы в севообороте разрабатывают на год его освоения с учетом требований возделываемых культур, почвенно-климатических условий, а также в зависимости от характера и степени засоренности полей, ориентируясь на производительное использование техники, а так же внедрение достижений науки и передового опыта.

После уборки предшественника, проводится лущение стерни на глубину 6 - 8 см, а через 2-3 недели лемешное лущение на глубину 12-14 см, для уничтожения корнеотпрысковых сорняков. При этом происходит измельчение и равномерная заделка соломы в почву.

После этого проводится вспашка зяби на глубину 25 - 27 см. Весной, в I декаде апреля проводится выравнивание зяби. Во II декаде апреля предлагаем комплексную операцию, включающую в себя предпосевную культивацию, посев и прикатывание почвы одним агрегатом Т-150+ ЗКПГ-4+3 СЗ-3,6+23ККШ-6. При этом рекомендуем снять лишние сошники с культиваторов, для сохранения ширины агрегата, а катки прицепить с перекрытием. Через 4-5 дней проводится боронование до всходов.

Сдвиг сроков посева предлагаем исходя из рекомендаций ВНИИЗБК. Более ранний срок посева возможен из-за нетребовательности гороха к теплу для прорастания (достаточно +5° С) и способности ростков выдерживать заморозки до - 4 С.

Это позволит избежать угнетения посевов сорняками и приведет к сдвигу основных фаз развития на более ранние сроки, что позволит избежать экономического порога вредоносности основных вредителей.

***Выбор сорта****.* В связи с тем, что возделываемый в хозяйстве сорт "Труженик" имеет недостатки (полегаемость растений, неравномерность созревания, сильная растрескиваемость бобов), которые не позволяет производить прямое комбайнирование без специальных стеблеподъемников на жатках, предлагаем ввести в использование другой сорт.

Уровень и стабильность урожайности сортов гороха во многом определяется морфологической адаптацией, приспособлением к неблагоприятным условиям внешней среды.

Селекция культуры на протяжении последних 20-30 лет двигалась в направлении качественной перестройки морфологии растений - уменьшения длины стеблей, размера листьев, компактности размещения бобов на верхушке побега, создания усатого листа, что позволило обеспечить устойчивость к полеганию и, как следствие, повышение урожайности и технологичности сортов при уборке, а также приближение фактической продуктивности к биологической благодаря ликвидации потерь во время уборки.

Прогресс в селекции гороха наблюдается по многим элементам - массе 1000 семян, озерненности бобов, уборочному индексу, массе семян с плодоносного узла и с растения. Преимущество по этим показателям у новых сортов особенно заметны в годы, когда резко выявляется их дифференциация по устойчивости к полеганию. Характерное для листочковых сортов ранее и сильное полегание снижает их урожайность и конкурентоспособность в сравнении с представителями усатого морфотипа.

Кроме того, у сортов усатого и особенно усатодетерминантного морфотипа дольше работают нижние ярусы листьев и прилистников, что увеличивает фотосинтетический потенциал посевов и обеспечивает повышенное накопление белка в семенах на 2 - 5%.

Проведенные исследования выявили преимущество сортов усатого морфотипа перед листочковыми по урожайности зерна на 11,3 - 23,7%, или на 0,34 - 0,60 т/га, по сбору протеина в среднем на 20,3% с 1 га посева. Из сортов нового поколения наибольшее внимания заслуживает Норд, отличающийся высокой технологичностью для уборки и обеспечивающий получение в условиях ЦЧР 2,5 - 3,7 т/га зерна с повышенным содержанием белка (25 - 28%).

**Сорт Норд** - среднеспелый, короткостебельный (70 - 85 см), неполегающий, неосыпающий, пригоден для прямого комбайнирования с обычными жатками ЖРБ-4,2 без дополнительных преобразований.

Норма высева семян снижается из-за отказа от боронования по всходам и составляет 1,2 млн. шт. /га.

Несмотря на возможности сорта, значительно лимитирующим урожайность фактором являются запасы влаги (количество выпавших осадков) в вегетационный период.

В ряде работ отмечено [8,17], что роль влажности почвы, как и других факторов, в симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов гороха очень высока. Особенно это проявляется в условиях зоны недостаточного увлажнения, поскольку недостаток влаги в почве приведет к минимальному формированию клубеньков на корнях гороха, а это в свою очередь приведет к снижению урожайности.

***Защита растений****.* Ряд исследователей рекомендуют использовать биологизированный тип защиты с минимальным применением химических средств дополнительно к агротехническим и биологическим средствам использовать протравители семян.

Согласно данным исследований Орловского Госагроуниверситета и ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, эффективным протравителем является фундазол в норме расхода 2,5 кг/т. Он не только стимулирует энергию прорастания и всхожесть семян, но и интенсивность роста, развитие и образование зеленой массы растений до 28% по сравнению с необрабатываемыми семенами. Кроме того, выявлено ингибирующее действие влияния фундазола на развитие корневых гнилей гороха.

Применение фундазола не оказывает отрицательного влияния на микробиологическую активность почвы. Поэтому перед посевом семена гороха необходимо протравить фундазолом.

Кроме того, применение фундазола в качестве протравителя и смещение сроков посева на более ранние, позволит наиболее эффективно защитить растения гороха от повреждения фитофагами и болезнями.

Однако при эпидемиях насекомых вредителей рекомендуем применять инсектициды, но не карбофос 50% к. е., а карате Зеон 0,1 л/га, так как он не уничтожает естественные фитофаги, кроме того, безопасен для людей, птиц и животных.

***Уборка****.* Основной способ уборки гороха в хозяйстве - двухфазный (раздельный). А из-за несовершенства уборочных операций во время жатвы теряется около 20-25% биологического урожая этой культуры.

К тому же этот способ дает удовлетворительные результаты лишь в сухую погоду, а при неблагоприятных условиях (дожди, ветры) потери очень высокие. В связи с этим при введении нового сорта Норд, предлагаем хозяйству перейти на однофазный способ уборки.

Такой переход к однофазному способу уборки способствовала разработанная технология во ВНИИЗБК, в ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, а также опыт уборки гороха в Ливенском районе Орловской области, в хозяйствах Таловского района Воронежской области. Благодаря прямому комбайнированию потери зерна гороха при уборке были минимальны.

Уборка напрямую, которая исключает операции скашивания в валки приводит к экономии горючего, затраты труда снизятся, а производительность комбайна возрастет.

Кроме того, семена в бобах стеблестоев гороха на корню будут подсыхать быстрее после дождя, чем в валках, что даст значительный выигрыш во времени при уборке урожая в неустойчивую погоду.

В результате прямого комбайнирования, с учетом ДВУ и всех возможных потерь зерна, планируемая урожайность составит не менее 33 ц/га.

Таким образом, все предлагаемые технологические приемы, направленные на создание благоприятных условий для роста и развития гороха, а также на уменьшение ресурсо- и энергозатрат, позволят добиться максимальной продуктивности и рентабельности культуры.

## 5. Экономическая эффективность проекта

Постоянное увеличение мирового населения ставит новые задачи по увеличению производства продуктов питания, и в первую очередь за счет растениеводства.

Однако, увеличение производства сельскохозяйственной продукции вынуждает с каждым годом вкладывать в сельское хозяйство все больше и больше энергии, хотя рост производительности сельского хозяйства далеко не всегда адекватен ее затратам.

Основной задачей проекта являлось создание наиболее экономически и энергетически эффективной технологии возделывания гороха в условиях хозяйства.

В проекте предложено ввести ряд изменений в существующую технологию возделывания, которые приведут к снижению затрат на поддержание основных средств почти на 35%, при увеличении выхода валовой продукции на 46%.

Следует также учесть, что в первый проектный год семена нового сорта придется закупать в полном объеме, а в последующие годы сев будет происходить за счет собственного семенного фонда.

Следовательно, стоимость семенного материала снизится не менее чем на 75%, что приведет к снижению себестоимости продукции на 65%.

Данные экономической эффективности существующей и проектной технологий возделывания гороха в хозяйстве приведены в табл.6 (на основе технологических карт, которые получены расчетным путем).

Анализ таблицы 6. показывает, что проектная технология возделывания гороха для хозяйства экономически более выгодна - уровень рентабельности данной культуры составит 152,2%, тогда как при существующей технологии - 81,0%.

**Таблица 6.** Экономическая эффективность производства гороха

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Существующая технология | Проектная технология |
| Посевная площадь, га | 280 | 280 |
| Урожайность, ц/га | 22,6 | 40,0 |
| Всего основных затрат, руб. | 1590926,80 | 1832099,79 |
| в том числе: содержание основных средств, руб. | 1126080,82 | 724685,70 |
| Произведено продукции всего в натуре, ц | 6 328 | 9 240 |
| Цена реализации, руб. | 455 | 500 |
| Выручка от реализации, руб. | 2879240 | 4620000 |
| Прибыль, руб. | 1288313 | 2787900 |
| Рентабельность,% | 81,0 | 152,2 |
| Себестоимость 1 ц, руб. | 251,41 | 198,28 |
| Затраты труда, на всю площадь, чел. - час. | 1679,00 | 1679,00 |
| Затраты труда на 1 га, чел. - час. | 6,00 | 6,00 |
| Затраты труда на 1 т, чел. - час. | 2,65 | 1,82 |
| Уровень урожайности при нулевом балансе, ц/га | 12,5 | 13,1 |

## 6. Экологическая безопасность

Прогресс в современном мире не только приносит человечеству материальное благосостояние, но и обуславливает усиливающуюся экологическую нагрузку на биосферу - почву, естественные и искусственные водоемы, реки, атмосферу, живые организмы и т.д. Возрастает вредное антропогенное, особенно техногенное, влияние на окружающую среду. К факторам, его вызывающим, часто причисляют и химизацию сельского хозяйства [12].

Однако высокопродуктивное земледелие невозможно без разрешения противоречий между химизацией земледелия и воздействием на биосферу, т.е. необходимо применение таких технологий возделывания сельскохозяйственных культур, которые повышают плодородие почв, улучшают качество продукции, удовлетворяют требованиям защиты окружающей среды от загрязнения.

В данном проекте предложена химическая защита гороха, внесение минеральных удобрений. В связи с этим необходимо рассмотреть влияния этих факторов на почву, найти способы снижения загрязнения окружающей среды, с целью получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Несмотря на то, что создаются, устойчивы к осыпанию и полеганию сорта, дающие при благоприятных агротехнических и погодных условиях урожайность до 40 - 50 ц/га, без применения ядохимикатов потери урожая могут до 50%. В связи с этим необходимо использовать средства химической защиты.

Все яды, применяемые в сельском хозяйстве как средство борьбы с вредителями и болезнями, в той или иной степени токсичны для человека, животных и птиц.

Так, в хозяйстве рекомендуется применять следующие пестициды: фундазол, Каратэ Зеон.

Фундазол - препарат для протравливания семян гороха, эффективен против семенной и почвенной инфекции, корневых гнилей. Этот препарат относится к 3 классу опасности, нетоксичен для теплокровных животных, слаботоксичен для рыб. Что касается инсектицидного препарата Каратэ Зеон, то он относится к химическому классу пиретроидов, к 3 классу опасности. Слаботоксичен для птиц, токсичен для рыб и пчел.

Для предотвращения угрозы загрязнения окружающей среды, необходимо строго выполнять научно-обоснованные регламенты применения пестицидов, что обеспечит гарантии соблюдения разработанных гигиенических нормативов, безоговорочно соблюдать гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов, а также санитарные правила и нормы.

Кроме того, запрещается применять средства химической защиты при скорости ветра > 3 - 4 м/с.

Основными мерами безопасности при работе, транспортировке и хранению пестицидов являются:

Хранение пестицидов и минеральных удобрений должно производится только в складских помещениях и местах не доступных домашним животным, человеку и птице.

Запрещается хранить пестициды и минеральные удобрения вблизи водоохраной зоны, лесов и лесонасаждений, скотоводческих ферм.

При работе с препаратами необходимо надеть защитную одежду, сапоги, резиновые перчатки, очки и респиратор.

Во время работы с препаратами нельзя курить, принимать пищу.

Проводить обработку в утренние или вечерние часы в безветренную погоду.

По окончании работы необходимо переодеться, вымыть тщательно руки, лицо мылом.

До работы с пестицидами допускаются только высококвалифицированные специалисты.

В хозяйстве проводят инструктажи: вводный - при приеме на работу; первичный - на рабочем месте; повторный и внеплановый - при несчастных случаях или изменении технологии производства.

На случай возникновения пожара, в хозяйстве имеются пожарные щиты, оснащенные ведрами, лопатами, баграми, топорами, огнетушителями. А так же на производственных территориях имеются ящики с песком, пожарные резервуары и водоемы.

## 7. Предложения по энерго- и ресурсосбережению

При росте масштабов загрязнения окружающей среды - почвы, воздуха и грунтовых вод - производство биологически чистой продукции, безвредной для человека и животных, становится все более сложной. Для этого необходимы специальные знания по физиологии и биохимии растений, химии почв и поведению в ней ионов вредных веществ, поступлению их в растения и нарушению ферментного комплекса растений.

Энергосберегающая технология предполагает снижение затрат ископаемой энергии и живого труда на производство единицы продукции. При этом подразумевается получение высококачественной экологически чистой продукции.

Тут возникает дилемма, потому что для производства высококачественной сельскохозяйственной продукции в промышленных масштабах, требуются большие затраты не только человеческого труда, но и основных средств производства (удобрения, средства защиты растений, ГСМ, электроэнергии и ресурсов сельхозтехники).

Поэтому одной из задач проекта являлось уменьшение энерго - и ресурсозатрат при увеличении объема получаемой продукции.

Для этого предложена комплексная операция, объединяющая в себя предпосевную культивацию, посев гороха и прикатывание посевов одним комбинированным сельскохозяйственным агрегатом.

Введение нового сорта Норд при использовании системы удобрений и химической защиты растений значительно увеличивает производительность труда по культуре.

К тому же из-за смещения сроков посева отпадает за ненадобностью еще одна технологическая операция - боронование по всходам.

Новый сорт Норд, являясь неосыпающимся и неполегающим, позволяет применять при уборке прямое комбайнирование, что экономит почти вдвое затраты ГСМ и человеческого труда, а также снижает потери урожая при уборке до минимума.

В результате всех технологических изменений предложенных в проекте, затраты энергии и ресурсов уменьшаются с 4,0 тыс. руб. /га до 2,6 тыс. руб. /га, при увеличении выхода валовой продукции.

## Выводы

Для повышения плодородия почвы, а, следовательно, и для получения более высоких урожаев гороха, хозяйству рекомендуется запахивать под горох 1346,8 т ячменной соломы.

Для активизации жизнедеятельности клубеньковых бактерий, способствующих накоплению белка в растениях (семенах) необходимо применение минеральных удобрений (азофоска - 37,5 кг/га и молибденовокислого аммония, с нормой расхода 25 г на 1 ц семян).

Смещение сроков посева культуры на более ранние, позволит избежать экономического порога вредоносности основных вредителей.

Снижение нормы высева семян до 1,2 мл. шт. /га за счет отказа от боронования по всходам.

Использование в хозяйстве среднеспелого, неполегающего, неосыпающегося сорта.

Применение фундазола в норме 2,5 кг/т против корневых гнилей, почвенной и семенной инфекции.

Использование Каратэ Зеон, в норме 0,1 л/га - против гороховой тли, долгоносиков.

Переход на однофазный способ уборки (прямое комбайнирование) позволит снизить потери урожая при уборке.

Проектная технология возделывания гороха при внедрении приведет к повышению уровня рентабельности до 152,2% по сравнению с хозяйством и снижению основных средств и труда.

## Список литературы

1. Алабушев В.А. Растениеводство: Учебное пособие/ В.А. Алабушев. - Росиов н/Д: Издательский центр "МарТ", 2001. - 384 с.
2. Борзенкова Г.А. Чем протравливать горох/ Г.А. Борзенкова // Защита и карантин растений. - 2006. - № 2. - С.26.
3. Васин А.В. Зернобобовые культуры в чистых и смешанных посевах на фураж/ А.В. Васин, Н.Н. Ельчанинова // Земледелие. - 2006. - № 4. - С.28 - 30.
4. Вербицкий Н.М. Горох - высокобелковая культура/ Н.М. Вербицкий, В.Г. Шурупов, А.В. Илюшечкин // Главный агроном. - 2007. - № 2. - С.24 - 27.
5. Вишнякова М.А. Горох, бобы фасоль... / М.А. Вишнякова, И.И. Янь-ков, СВ. Булынцев. - СПб.: ООО "Динамит", "Агропромиздат", 2001. - 224 с.
6. Деревщюков С.Н. Бобовые культуры: селекция и особенности агротехники/ С.Н. Деревщюков, Г.П. Журавкова // Картофель и овощи. - 2006. - №5. - С.25-26.
7. Карпова Л.В. Продуктивность зернобобовых на разных фонах питания/ Л.В. Карпова, Е.В. Заинчиковская // Зерновое хозяйство. - 2007. - № 3-4. - С.36-37.
8. Князев Б.М. Влияние влагообеспеченности почвы на симбиотическую и фотосинтетическую деятельность гороха и вики/ Б.М. Князев, Х.А. Хамоков // Зерновое хозяйство. - 2004. - № 2. - С.24 - 25.
9. Котлярова О.Г. Азотфиксация в посевах бобовых культур в зависимости от способов обработки почвы и удобрения/ О.Г. Котлярова, А.Н. Чернявский, К.Н. Чернявский // Агрохимия. - 2007. - № 8. - С.64 - 70.
10. 10. Летуновский В.И. Уборка гороха с минимальной потерей урожая/ В.И. Летуновский // Земледелие. - 2003. - № 6. - С.16-18.
11. Лысенко Н.Н. Адаптивная защита гороха от болезней и вредителей/ Н.Н. Лысенко, Г.С. Филиппова // Зерновое хозяйство. - 2007. - № 6. - С.28 - 29.
12. Мильто Н.И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений/ Н.И. Мильто. - Минск.: Наука и техника, 1982. - 296 с.
13. Минеев В.Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения/ В.Г. Минеев, Б. Дебрецени, Т. Мазур. - М.: Колос, 1993. - 413 с.
14. Надкерничная Е.В. Влияние свободноживущих азотфиксирующих бактерий на формирование бобово-ризобиального симбиоза у некоторых сельскохозяйственных культур/ Е.В. Надкерничная, Т.М. Ковалевская // Физиология и биохимия культурных растений. - 2001. - Т.33. - № 4. - С.355 - 362.
15. Посыпанов Г.С. Растениеводство/ Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодво-ров, Б.Х. Жеруков. - М.: КолосС, 2006. - 612 с.
16. Потапова С.А. Эффективность инокуляции гороха симбиотически-ми и ассоциативными диазотрофами в зависимости от различных доз минерального азота/ С.А. Потапова, X. Пешке, Ш. Молленхауэр и др. // Изв. ТСХА. 1997. Вып.2. С.100-108.
17. Федотов В.А. Растениеводство: Практикум/ В.А. Федотов, В.В. Ко-ломейченко, Г.И. Дурнев. - Воронеж: Из-во Вороне-го ун-та, 1996. - 392 с.
18. Хамоков Х.А. Продуктивность гороха при различной обеспеченности почвы влагой/ Х.А. Хамоков // Аграрная наука. - 2005. - № 1. - С.17.
19. Хамоков Х.А. Симбиотическая активность и фотосинтетическая деятельность зернобобовых в зависимости от микроэлементов/ Х.А. Хамоков // Зерновое хозяйство. - 2007. - *№* 3-4. - С.37-38.
20. Хамоков Х.А. Экономическая эффективность различных приемов технологии возделывания зернобобовых культур/ Х.А. Хамоков // Зерновое хозяйство. - 2007. - № 3-4. - С.41.
21. Шабаев В.П. Урожай сои и содержание в растениях "биологического" азота при применении клубеньковых бактерий с ризосферными псевдомонадами или эндомикоризными грибами и локальном внесении азотного удобрения/ В.П. Шабаев, Смолин В.Ю. // Агрохимия. - 1992. - № 10. - С.9 - 17.
22. Grimes H. D. Influence of Pseudomonas putida on nodulation of Phaseo-lus vulgaris // Soil Biol. Biochem. 1984. V.16. № 1. P.27-30.
23. Maurya B. R., Sanoria C. L. Benefical effects of co-inoculating chickpea seed with Rhizobium, Azotobacter and Pseudomonas // Ind. J. Agricult. Sci. 1986. V.56. № 6. P.463 - 466.
24. Meyer J. R., Linderman R. G. Response of subterranean clover to dual inoculation with vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi and a plant growth-promoting bacterium. Pseudomonas putida // Soil Biol. Biochem/ 1986/ V.18. №2. P.185-190.
25. Nishijima F., Evans W. R., Vesper S. J. Enhanced nodulation of soybean by Bradyrhizobium in the present of Pseudomonas fluorescens // Plant and Soil. 1988. V.111/Jfel. P.149-150.
26. Liste H. - H. Stimulation of symbiosis and growth of Lucerne by combined inoculation with Rhizobium meliloti and Pseudomonas // Zentralblatt Fur Mikrobiologie. 1993. Bd.148. H.3. S.163-176.
27. Shabayev V. P., Smolin V. Yu., Mudrik V. A. Nitrogen fixation and C02 exchange in soybeans (Glycine max L) inoculated with mixed cultures of deffer-ent microorganismis // Biol. Fert. Soils. 1996. V.23. №4 P.425-430.
28. www.agrosoil. narod.ru