

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Сельскохозяйственные машины»

В. Н. Пархоменко

ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА

ПРАКТИКУМ

**по одноименному курсу для студентов
специализации 1-25 01 07 15 «Экономика и управление
на предприятии агропромышленного комплекса»**

Гомель 2009

УДК 631.5/9.001.4:519.2(075.8)
ББК 41я73
П18

*Рекомендовано научно-методическим советом
механико-технологического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 7 от 02.10.2007 г.)*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Сельскохозяйственные машины»
ГГТУ им. П. О. Сухого *П. Е. Голушко*

Пархоменко, В. Н.
П18 Основы растениеводства : практикум по одноим. курсу для студентов специализации 1-25 01 07 15 «Экономика и управление на предприятии агропромышленного комплекса» / В. Н. Пархоменко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 40 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

Содержит теоретические сведения и методические рекомендации по выполнению практических работ по курсу «Основы растениеводства».

Для студентов специализации 1-25 01 07 15 «Экономика и управление на предприятии агропромышленного комплекса».

УДК 631.5/9.001.4:519.2(075.8)
ББК 41я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Практическая работа № 1. "Хлебные злаки".....	5
Практическая работа № 2. "Определение посевных качеств семян".....	13
Практическая работа № 3. "Определение основных физико-механических свойств минеральных удобрений".....	20
Практическая работа № 4. "Определение размерной характеристики семян".....	24
Практическая работа № 5. "Коэффициенты трения зернистых материалов".....	28
Практическая работа № 6. "Система севооборота".....	30
Практическая работа № 7. "Интенсивная технология возделывания гороха".....	36
Литература.....	40

Введение

Растениеводство является одной из основных отраслей сельского хозяйства. От продуктивности и результатов работы в растениеводстве во многом зависит состояние дел во всех направлениях аграрно-промышленного комплекса.

Целью практических занятий курса "Основы растениеводства" является приобретение студентами специальности 1-25 01 07 глубоких знаний по основам агрономии и вопросам земледелия, а также ознакомление с интенсивными и эффективными технологиями производства основных видов продукции растениеводства.

Содержание практических занятий курса базируется на материале, привлеченном из современной научной и учебной литературы с учетом новейших тенденций в растениеводстве. В результате изучения дисциплины студенты обязаны уметь: определять физико-механические свойства почвы, минеральных неорганических удобрений, зерновых, масличных, прядильных культур; распознавать хлебные злаки и определять посевные и другие качества семян.

Знание общих вопросов, технологии и процессов, составляющих с/х производство, позволит экономистам в области АПК наиболее эффективно принимать управленческие решения и добиваться более высоких результатов своей деятельности.

Практическая работа №1.

Тема: "Хлебные злаки".

Цель работы: Состоит в изучении семян группы хлебных злаков, растений, в изучении физико-механических свойств семян.

Наглядное пособие; инструмент:

Плакаты, семена, растения, бюксы, линейка, штангенциркуль или микрометр.

Теоретическая часть

К хлебным злакам относятся: пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, просо, сорго и рис.

Хлебные злаки могут быть разделены на две группы, отличающиеся друг от друга по многим биологическим, морфологическим и хозяйственным признакам.

Первую группу составляют: пшеница, рожь, ячмень, овес; Вторую - кукуруза, просо, сорго и рис.

Основные особенности хлебов I и II групп.

Хлеба I-ой гр.	Хлеба II-ой гр.
1. На брюшной стороне зерна имеется ясная продольная бороздка.	2. Продольная бороздка на брюшной стороне зерна отсутствует.
2. Зерно прорастает несколькими зародышевыми корешками.	2. Зерно прорастает одним зародышевым корешком.
3. Развитие в начальной фазе более быстрее.	3. Развитие в начальной фазе очень медленное.
4. В колосе сильнее развиты нижние цветки.	4. В метелке сильнее развиты верхние цветы.
5. Требовательность к теплу более меньшая.	5. Требовательность к теплу более высокая.
6. Имеются озимые и яровые формы.	6. Имеются только яровые формы.
7. Требовательность к влаге более высокая.	7. Требовательность к влаге более низкая (за исключением риса).
8. Растения «Длинного» дня.	8. Растения «Короткого» дня.

Основные хлебные культуры - пшеницу, рожь, овес, кукурузу, рис, просо, сорго относят к семейству злаковых (Graminal), классу однодольных растений.

Различают две формы злаковых - яровые и озимые. Яровые растения высевают весной, за летние месяцы они проходят полный цикл развития и осенью дают урожай. Озимые растения сеют осенью, до наступления зимы они прорастают, а весной продолжают свой жизненный цикл и созревают несколько раньше, чем яровые. Озимую и яровую формы имеют пшеница, рожь, ячмень и тритикале. Все остальные злаки бывают только яровыми. Озимые сорта, как правило, дают более высокий урожай, однако их можно выращивать в районах с высоким снежным покровом и достаточно мягкими зимами.

К биологическим признакам, характеризующим злаковые культуры, относят строение корня, стебля, листьев, цветков и др.

Корень злаков - мочковатый, хорошо развитый (длина корешков достигает 3 м и более, а кукурузы и сорго - 8 - 10 м), но у пшеницы, ржи, ячменя и овса основная часть корневой системы расположена на глубине до 20 - 30 см, поэтому эти злаки особенно чувствительны к засухе. Корневая система остальных злаковых культур уходит в землю глубже, поэтому они более засухоустойчивы.

Стебель злаков - соломинка, состоящая из трех - пяти междоузлий, соединенных стеблевыми узлами. У ячменя, ржи, овса и мягкой пшеницы соломина внутри пустая, что при неблагоприятных погодных условиях приводит к полеганию растений и большим потерям урожая, особенно у высокорослых растений. Поэтому при выведении новых сортов злаков стремятся к получению средне- и короткостебельных растений. Стебель твердой пшеницы и остальных злаков заполнен паренхимной тканью.

Листья злаков ланцетовидные, с параллельным жилкованием. У основания они свернуты в трубочки, прикрепленные к стеблевым узлам и охватывающие часть стебля. Листья являются основными фотосинтезирующими органами; поэтому их число, размеры и состояние оказывают существенное влияние на урожайность.

Цветок злаков (за исключением кукурузы) называется колоском, который состоит из стержня, завязи с двумя перистыми пестиками и тремя тычинками. Снаружи завязь прикрывают колосковые чешуи (пленки), выполняющие роль околоцветника. В зависимости от длины тычиночных нитей и строения пестика цветки могут быть самоопыляющимися и перекрестноопыляемыми (рожь, кукуруза).

Урожайность перекрестноопыляемых злаков менее устойчива и зависит от погоды в период цветения. Колоски большинства злаков одноцветковые, а у овса в одном колоске иногда могут быть собраны две-три завязи. Зерна, развивающиеся в многоцветковых колосках, более мелкие и неоднородные по крупности. Они снижают товарные качества, затрудняют переработку зерна.

Цветки злаков собраны в соцветия. У колосковых злаков (пшеницы, ржи, ячменя) соцветием является сложный колос. У пшеницы и ржи на каждом уступе стержня сложного колоса развивается по одному зерну, а всего их в колосе содержится от 30 до 60. У разных сортов ячменя на каждом уступе стержня может развиваться как по одному зерну (двурядный), так и по два-три (многорядный). Многорядный ячмень дает неоднородное по крупности зерно.

Метельчатые злаки - овес, просо, рис, сорго имеют соцветия в виде метелки, у которой колоски располагаются на удлинённых ветвящихся цветоносах. Количество зерен в метелке бывает от 50 - 60 (овес) до нескольких сотен (чумиза). Обычно верхушечные колоски зацветают несколько позже, чем нижние, поэтому в зерновой массе метельчатых злаков часто встречаются незрелые зерновки.

Особое место среди злаков занимает кукуруза - однодомное раздельнополюе растение, женские цветки которого собраны в початки, расположенные в пазухах листьев по 3 - 5 на одном стебле, а мужские - в метелки, растущие по одной на верхушке стебля. Початок состоит из стержня, на котором вертикальными рядами располагаются от 300 до 1000 зерновок. Снаружи початок покрыт видоизменёнными листьями-обертками. Зерна составляют около 60 % массы початка.

Плод злаков - зерновка - развивается из оплодотворённой завязи цветка. При обмолоте пшеницы, ржи и тритикале зерновки легко отделяются от цветковых пленок. Не имеет их кукуруза. Эти злаки называются голозерными. У остальных злаков цветковые пленки плотно облегают зерновку и при обмолоте не отделяются. Эти культуры называют пленчатыми (ячмень, овес, рис, просо, сорго). Чем больше масса цветковых пленок на поверхности зерновки - ядра и чем труднее они удаляются, тем соответственно меньше выход крупы или муки при переработке такого зерна.

По внешнему виду (морфологическим признакам) зерновки злаковых культур подразделяют на настоящие (пшеница, рожь, ячмень, овес) и просовидные (остальные культуры).

На рисунке 1 показан внешний вид зерновки пшеницы. Форма зерновки (рис.1) продолговатая или продолговато-овальная, со стороны спинки четко различим зародыш, который выглядит небольшой овальной вмятинкой. С противоположного конца зерна видна бородка (хохолок), образованная выростами клеток наружного слоя оболочек. Длина волосков и густота бородки являются родовым и видовым признаками настоящих злаков. Со стороны брюшка вдоль всей зерновки проходит бороздка (желобок), углубляющаяся внутрь зерновки на 1/2-1/3 ее толщины и иногда образующая там петлю, осложняя отделение оболочек при выработке сортовой муки.

Просовидные злаки могут иметь форму продолговатую (рис), округлую (просо, сорго) или клиновидно-овальную (кукуруза). Характерной особенностью этих злаков является отсутствие у зерновок бороздки и бородки.

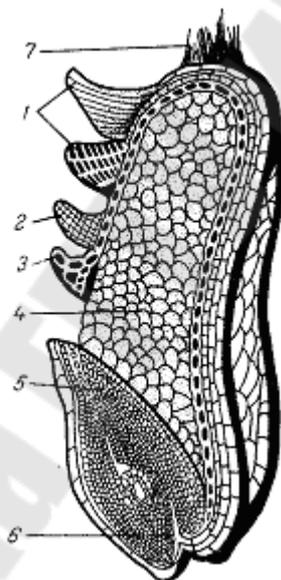


Рисунок 1. продольный разрез зерновки пшеницы.

1 – плодовая оболочка; 2 – семенная оболочка; 3 – алейроновый слой; 4 – эндосперм; 5 – щиток; 6 – зародыш; 7 – бородка.

Зерновка любого злака состоит из трех основных частей зародыша, эндосперма и оболочек.

Зародыш, состоит из корешка, стебелька и почечки, дающих жизнь новому растению. Зародыш плотно прилегает к эндосперму, от которого отделен видоизмененной семядолей - щитком. Через щиток, богатый ферментами, питательные вещества при прорастании из эндосперма поступают в зародыш.

Эндосперм - основная часть зерновки. Представляет собой мучнистое ядро, в котором сосредоточены запасные питательные вещества. В центре эндосперма клетки крупные, тонкостенные, часто неправильной формы. При удалении от центра размер клеток постепенно уменьшается, форма их становится близкой к прямоугольной призме. Внутри клеток белки образуют как бы сплошную матрицу, в которую вкраплены крахмальные гранулы разных размеров. В центральной части эндосперма наряду с мелкими и средними находится много крупных гранул крахмала. По мере удаления от центра к оболочкам количество и размеры крахмальных гранул уменьшаются, а доля белка увеличивается.

Краевой слой эндосперма - алейроновый, прилегающий к оболочкам, по виду резко отличается как от внутренней его части, так и от оболочек. Он образован толстостенными клетками и правильной, почти кубической формы. Алейроновый слой пшеницы, ржи, овса состоит из одного ряда клеток, ячменя - из трех - пяти рядов. Эта особенность строения зерновки ячменя может быть использована для обнаружения под микроскопом примеси ячменной муки к пшеничной или ржаной. Клетки алейронового слоя заполнены мелкими тельцами (у некоторых видов и сортов пшеницы в виде кристалликов) с вкрапленными между ними мельчайшими капельками жира.

Оболочки защищают семя от воздействия внешней среды. Голозерные злаки имеют две оболочки. Снаружи зерновка покрыта плодовой оболочкой (перикарпием), которая образуется из стенок завязи и состоит из трех слоев крупных толстостенных одревесневших клеток, пустых внутри. Расположение слоев клеток в перикарпии напоминает - кирпичную кладку, что придает оболочке большую прочность.

Семенная оболочка образуется из стенок семяпочки и также состоит из трех слоев клеток, но мелких и неправильной формы. В среднем - пигментном слое семенной оболочки содержатся красящие вещества, придающие окраску зерновке.

При современной технологии переработки зерна оболочки и алейроновый слой стремятся удалить. При этом толщина оболочек и алейронового слоя, образующих отруби, оказывает влияние на качество вырабатываемого продукта. Очень тонкие оболочки легко измельчаются и переходят в муку, а чрезмерно толстые затрудняют отделение эндосперма, уменьшая выход муки. У пшеницы толщина плодовой и семенной оболочек колеблется от 0,03 до 0,97 мм, а алей-

ронового слоя - от 0,03 до 0,06 мм. Интересно отметить, что алейроновый слой пшеницы, состоящий всего из одного ряда клеток, по толщине приближается к оболочкам. Как правило, мелкое зерно имеет более толстые оболочки.

Соотношение анатомических частей зерновки злаков имеет важное технологическое значение. Чем больше оболочек, тем меньше питательных веществ содержит зерно и меньше соответственно выход продуктов при переработке. У голозерных злаков содержание колеблется (в %) : эндосперма - от 70 до 85, алейронового слоя - от 4 до 12, плодовой и семенной оболочки - от 5 до 9, зародыша - 1,5 - 7 (у кукурузы до 15) массы зерновки.

Цветковая оболочка пленчатых культур составляет (в %): у ячменя - 9 - 13, проса - 16 - 18, риса - 18 - 22, овса - 25 - 30 массы зерновки.

Отличительные признаки зерна и хлебных злаков.

Рожь.

Зерно голое, с глубокой продольной бороздкой и хохолком на верхней части, удлинённое к основанию суженное, поверхность мелкоморщинистая, окраска зеленоватая или желтоватая, реже коричневая.

Пшеница твердая.

Зерно голое, с широкой продольной бороздкой, хохолок едва заметен, с короткими волосками, чаще очень крупное, продолговатое, в поперечном разрезе более гранистое и стекловидное, реже слабо мучнистое, белое.

Пшеница мягкая.

Зерно голое, с широкой продольной бороздкой, хохолок ясно выражен, с длинными волосками, средней крупности, сравнительно короткое, в поперечном разрезе округлое, мучнистое, реже не полная стекловидность, белое или красноватое.

Овес голозерный.

Зерно голое, с широкой продольной бороздкой, удлинённое, кверху суженное, поверхность покрыта длинными тонкими волосками, жёлтое.

Ячмень голозерный.

Зерно голое, с широкой продольной бороздкой, хохолок отсутствует, эллипческо-ромбовидной формы, поверхность морщинистая или гладкая, жёлто – коричневое.

Овес.

Зерно пленчатое, с широкой продольной бороздкой, удлинённое, кверху суженное, пленки белые, желтые или коричневые, плотно прикрывают зерновки, но не склеены с ними.

Ячмень пленчатый.

Зерно пленчатое, с широкой продольной бороздкой, удлиненно - эллиптической формы, с широкой продольной бороздкой, суженное к обоим концам, плёнки желтой или черной окраски.

Кукуруза.

Зерно голое, без бороздки на брюшной стороне, хохолок отсутствует, округлое, гранистое, реже вверху заостренное, поверхность зерно гладкая или морщинистая, окраска различная (белая, жёлтая, красная).

Сорго.

Зерно голое или пленчатое, без бороздки и хохолка, округлое или яйцевидное, гладкое, окраска зерновок - белая, жёлтая, оранжевая, коричневая, чёрная.

Просо.

Зерно пленчатое, без бороздки и хохолка, шаровидное, на концах слабо заостренное, чешуи плотно одевают зерновки, гладкие, глянцевитые, окраска белая, кремовая, жёлтая, красная, коричневая.

Рис.

Зерно пленчатое, без бороздки и хохолка, удлинённо – овальное, чешуи плотно прилегают к зерновке, продольно ребристые, окраска соломенно – желтая или коричневая.

Результаты лабораторной работы заносятся в сводную в таблицу.

Признаки	Хлеба I-ой группы				Хлеба II-ой группы			
	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	Кукуруза	Просо	Сорго	Рис
1. Пленчатость								
2. Форма зерна								
3. Поверхность чешуи								
4. Поверхность зерновки								

5.Окраска чешуи								
6. Окраска зерновки								
7. Разме- ры зерна: - длина - ширина - толщина								

Практическая работа №2.

Тема: "Определение посевных качеств семян".

Цель работы: Определение посевных качеств семян:

- изучение методик определения посевных качеств семян;
- определение посевных качеств семян: чистоты семян, всхожести и энергии прорастания, посевной годности, влажности, абсолютной массы и выравненности семян, незараженности болезнями и вредителями.

Приборы, оборудование и инструменты:

Семена различных с/х культур, весы ВЛКТ – 500, мельница, сушильный шкаф, термостат, эксикатор, бюксы, щипцы, растильни с песком или фильтрованной бумагой, штангенциркуль или микрометр.

Теоретическая часть.

Главными показателями качества посевного материала являются: сортность, урожайность семейного участка, чистота, всхожесть и энергия прорастания, посевная годность, влажность, абсолютный вес и выравненность семян, незараженность болезнями и вредителями.

Чистота семян – одно из важных качеств семян. Посевной материал содержит в своей массе различные примеси. Балластные примеси (земля, песок, солома и т.д.) занижают норму высева, в результате получается израженный стеблестой растений. Семена и других культур вызывают засорение полей. Все это приводит к снижению количества и качества урожая.

Чистота семян – это масса семян основной культуры, выраженная в % к общей массе образца. Для определения чистоты семян берут следующие навески: для зерновых культур - 50гр; для кукурузы и зернобобовых – 200гр; для подсолнечника - 100гр; для проса – 20 гр.

Всхожесть и энергия прорастания семян.

Всхожесть определяет пригодность семян для посева, норму высева, а так же возможность использования их для других целей.

Всхожесть – количество проросших семян в установленный для данной культуры срок, выраженное в %.

Под энергией прорастания в короткий срок понимают дружность прорастания семян. Энергию прорастания выражают в % семян, проросших в течение установленного для каждой культуры срока.

Посевная годность семян и норма высева.

Посевной годностью семян называется % чистых и одновременно всхожих семян в исследуемом образе. Посевная годность является основанием для расчета нормы высева семян. Посевная годность определяется по формуле:

$$D = AB/100,$$

где: А – чистота семян, %;

В – всхожесть семян, %.

Всхожесть семян определяется по формуле:

$$B = 100Q_2/N, (\%).$$

Посевная годность показывает, сколько в 100 весовых единицах исследованного посевного материала содержится одновременно чистых и всхожих, т.е. полностью пригодных семян.

Тогда норма высева с учетом посевной годности семян вычисляется по формуле:

$$H_1 = 100H/D.$$

Влажность семян.

С целью обеспечения сохранности влажность семян зерновых культур должна быть порядка 14...15%. Зерно с повышенной влажностью при хранении быстрее самосогревается, прорастает, поражается плесневыми грибами, повреждается амбарными вредителями, в результате чего теряет всхожесть. Повышенная влажность зерна снижает производительность и качество работы машин при уборке урожая.

Влажность рассчитывают по формуле:

$$W = (b-c)/(b-a) \cdot 100\%,$$

где: W – искомая влажность зерна;

b – масса бюксы с крышкой и навеской размолотого зерна до высушивания, г;

c – масса бюксы с крышкой и навеской размолотого зерна после высушивания, г;

a – масса бюксы с крышкой, г.

Определение массы 1000 зерен.

Масса 1000 зерен указывает на величину зерна, его крупность и выравненность. Масса 1000 зерен характеризует также плотность зерна: при одинаковом размере зерен большая масса 1000 зерен свидетельствует о большом запасе в зерне питательных веществ.

Ход работы.

1. Определяем чистоту семян:

1.1. Выделяем семена основной культуры. К этой фракции относим все нормально развившиеся семена, какой бы окраски они ни были. Сюда относим и недостаточно выполненные семена, семена со слегка поврежденным зародышем или на $\frac{1}{3}$ отбитым эндоспермом (семядолями).

1.2. Выделяем отходы основной культуры: мелкие и щуплые семена (менее 2мм по толщине для пшеницы и ячменя, менее 1,5мм – для ржи и овса); проросшие семена; загнившие, раздавленные и сплюснутые семена; битые семена, потерявшие больше $\frac{1}{3}$ эндосперма.

1.3. Выделяем живой сор: семена сорняков и других культурных растений; семена зараженные с порынью и головней; личинки насекомых, живые насекомые.

1.4. Выделяем мертвый сор: земля, песок, солома, полова, мертвые насекомые, обломки семян.

Отобранные фракции взвешиваем отдельно и вычисляем в % к массе всей навески семян. Процент чистых семян основной культуры показывает чистоту посевного материала.

Семена карантинных и злостных сорняков учитываем в штуках и пересчитываем их на кг семян.

Взвешивание производим с точностью до 0,01г. Количество навесок – 3.

Данные измерений заносим в таблицы 1-3.

Таблица 1. Определение чистоты семян.

Навеска	Семена основной		Отходы		Живой сор		Мертвый сор		Семена сорня-
	$m_{1,Г}$	%	$m_{2,Г}$	$m_{3,Г}$	%	$m_{4,Г}$	%	шт.	масса в кг
1									
2									
3									
Ср. значение.									

Чистота семян: $A = (m_2/M) * 100\%$ (где M - масса навески)

Таблица 2. Определение чистоты семян.

На-веска	Семена основной		Отходы $m_{2,Г}$	Живой сор		Мертвый сор		Семена сорняков	
	$m_{1,Г}$	%		$m_{3,Г}$	%	$m_{4,Г}$	%	шт.	масса в кг
1									
2									
3									
Ср. значение.									

Чистота семян: $A = (m_2/M) \cdot 100\%$ (где M - масса навески)

Таблица 3. Определение чистоты семян.

На-веска	Семена основной		Отходы $m_{2,Г}$	Живой сор		Мертвый сор		Семена сорняков	
	$m_{1,Г}$	%		$m_{3,Г}$	%	$m_{4,Г}$	%	шт.	масса, кг
1									
2									
3									
Ср. значение.									

Чистота семян: $A = (m_2/M) \cdot 100\%$ (где M - масса навески)

2. Определяем всхожесть семян.

Определение всхожести всех культур, производим в четырех повторностях. Для хлебных злаков обеих групп – 100 зерен.

Семена отсчитываем из навески очищенного зерна. Для проращивания используем растильни, чашки Петри, помещаемые в термостат.

Каждую пробу в 100 зерен раскладываем для проращивания на увлажненную подстилку. В качестве подстилки используем фильтрованную бумагу или чистый промытый прокаленный, прошедший через 1мм сито кварцевый песок. Фильтрованную бумагу раскладываем в 2-3 слоя. Растильни сверху покрываем стеклянными пластинками и ставим в термостат.

Для хлебов второй группы 20-30⁰ (6 часов – 30⁰, 18 часов – 20⁰). Подстилку (песок или бумагу) нужно регулярно смачивать, не допуская ее подсыхания. Проращивание производим в течение 7...10 дней.

Подсчет проросших семян производим в 2 срока: первый – через 3...4 дня для определения энергии прорастания, второй – через 7...10 дней для определения схожести. Проросшими семенами считается такие, у которых корешки развились нормально, а один главный корешок имеет длину не менее длины семени. У ржи, пшеницы и кукурузы обращают внимание на росток, который должен быть не менее половины длины зерновки.

Непроросшими семенами считаются такие, у которых росток состоит из одного стебелька, а корешок не развился или развился больным, загнившим, или наоборот, не образовалось ростка. Загнившие семена относят к непроросшим (даже если они проросли).

По окончании испытания всхожесть и энергию прорастания вычисляем в %, как среднее из всех П-ных проб. Данные измерений записываем в таблицы 4-6.

Таблица 4. Определение влажности и энергии прорастания семян.

Повторности	Энергия прорастания		Всхожесть	
	Q ₁ , шт	%	Q ₂ , шт	%
1				
2				
3				
4				
Ср. значение:				

Культура:

Кол-во семян (N) = 100шт., t = ⁰С в растильне.

Всхожесть семян: $V=100Q_2/N$, (%)

Таблица 5. Определение влажности и энергии прорастания семян.

Повторности	Энергия прорастания		Всхожесть	
	Q ₁ , шт	%	Q ₂ , шт	%
1				
2				
3				
4				
Ср. значение:				

Культура:

Кол-во семян (N) = 100шт., t = ⁰С в растильне.

Всхожесть семян: $V=100Q_2/N$, (%)

Таблица 6. Определение влажности и энергии прорастания семян.

Повторности	Энергия прорастания		Всхожесть	
	Q_1 ,шт	%	Q_2 ,шт	%
1				
2				
3				
4				
Ср. значение:				

Культура:

Кол-во семян (N) = 100шт., $t =$ °С в растильне.

Всхожесть семян: $V=100Q_2/N$, (%)

3. Определяем влажность семян.

Влажность семян определяем высушиванием проб в сушильном шкафу при постоянной температуре или при помощи специальных приборов – электровлагометров.

Для определения влажности, высушиваем средний образец семян, размалываем на электромельнице. Для этого берем 30...50 гр. семян. Размолотое зерно поместим в банку с притертой пробкой. Затем делаем 3 навески по 5 гр. размолотого зерна предварительно взвешенные бюксы. Открытые бюксы с зерном помещаем в сушильный шкаф. Бюксы ставим на их крышки. Семена высушиваем при следующей температуре и сроках:

- зерновых и зернобобовых культур при 130^0 – 40 минут.

После этого бюксы вынимаем из шкафа, закрываем их крышками и помещаем в эксикаторы для охлаждения. После охлаждения бюксы с навесками и крышками взвешиваем.

При определении влажности все взвешивания производим с точностью до 0,01 гр. Влажность исследуемого образца выводим, как среднее арифметическое из этих трех навесок. Расхождение между весами навесок допускается не более 0,25%. Если расхождение более 0,25%, то определение влажности семян повторяем.

Данные измерений заносим в таблицы 7-9.

Таблица 7. Определение влажности семян.

Поверхность	b,гр	C,гр	W,%
1			
2			
3			
Среднее значение			

Культура:

Масса навески гр;

Масса бюксы гр.

Влажность семян: $W=(b-c)/(b-a)*100\%$;

Таблица 8. Определение влажности семян.

Поверхность	b,гр	C,гр	W,%
1			
2			
3			
Среднее значение			

Культура:

Масса навески г;

Масса бюксы г.

Влажность семян: $W=(b-c)/(b-a)*100\%$;

Таблица 9. Определение влажности семян.

Поверхность	b,гр	C,гр	W,%
1			
2			
3			
Среднее значение			

Культура:

Масса навески гр;

Масса бюксы гр.

Влажность семян: $W=(b-c)/(b-a)*100\%$;

Практическая работа №3.

Тема: "Определение основных физико-механических свойств минеральных удобрений".

Цель работы: Состоит в определении основных физико - механических свойств минеральных удобрений.

Приборы, оборудование и инструмент:

Различные виды минеральных удобрений, электрические весы ВЛКТ – 500, электрическая мельница, сушильный шкаф, термостат, эксикатор, бюксы, штангенциркуль, линейка металлическая (500 мм), решетный классификатор с набором СИТ (с диаметром отверстий от 10 до 0,15 мм), литровая пурка, вибратор АВ-3, углометр, приборы для определения углов естественного оттока и диаметра сводообразующего отверстия.

Теоретическая часть.

Все физико-механические свойства удобрений – физические, размерные, весовые, фрикционные, прочностные и аэродинамические изменяются в широких пределах и в большинстве случаев взаимно связаны между собой. К наиболее важным физико – механическим свойствам всех видов твердых удобрений, оказывающих влияние на работу машины, относятся:

Влажность, гранулометрический состав, угол естественного откоса, насыпную плотность, диаметр сводообразующего отверстия и др.

Химический состав, цвет, внешний вид, сыпучесть, влажность, комковатость являются основными критериями при оценке внешнего вида минеральных удобрений.

Влажность удобрений.

Влажность – процентное содержание влаги в единице объема минеральных удобрений, отнесенное к массе абсолютно сухих удобрений содержащихся в данном объеме, выраженное в процентах.

Механический состав удобрений.

Механический (гранулометрический) состав удобрений характеризуют крупностью его частиц и определяют при помощи набора сит с диаметром отверстий от 10 до 0,25мм.

Насыпная плотность.

Насыпная плотность – масса удобрений, приходящаяся на единицу объема минеральных удобрений при естественном состоянии.

Углы естественного откоса.

Углы естественного откоса характеризуют степень подвижности частиц удобрения и зависит от величины внутреннего трения и сцепления между частицами, от размера частиц, формы и характера их поверхности, насыпной плотности и влажности материала.

Угол естественного откоса – это угол между основанием и склоном бурта минеральных удобрений при естественном состоянии.

Ход работы.

1. Определение влажности удобрений.

Влажность определяем высушиванием образца в сушильном шкафу до постоянной массы. Для этого навеску (не менее 15 гр.), разделив поровну, засыпают в 3 бюкса и высушивают также, как при определении влажности зерна. Удобрение если, они не порошкообразны, предварительно размалываем на электрической мельнице.

Влажность удобрений для каждого бюкса порознь подсчитывают по формуле:

$$W = 100 * a / Q, (\%)$$

где: а – масса испарившейся влаги, гр.

Q – навеска удобрений, гр.

За влажность удобрения принимаем значение из трех повторностей.

2. Определение механических свойств удобрений.

Для этого навеску (слоя не более 1 см) насыпаем на верхнее сито классификатора и разделяем на фракции. На глаз устанавливаем момент, когда все части размером меньше диаметра отверстий в верхнем сите ушли в проход, прекращаем встряхивание, взвешиваем по фракциям, а результаты запишем в таблицу 1.

Таблица 1. Гранулометрический состав удобрений.

Дата опыта	Удобрение	Влажность в %	Диаметр отверстий решет, мм	Сход с решета По повторностям			Среднее	
				1	2	3	г	%
	1.							
	2.							
	3.							
	4.							

3. Определение насыпной плотности.

Насыпную плотность удобрений (при свободной насыпи) определяем на литровой зерновой пурке в такой же последовательности как и в при определении натуре зерна, и подсчитаем по формуле:

$$g_0 = Q_0/V, \text{ кг/м}^3,$$

где: Q_0 – масса удобрений в мерке, кг;

V – объем удобрений, м³.

Способность удобрений уплотняться, особенно при встряхивании, существенно влияет на работу муковысевающих аппаратов и машин. Поэтому определяем так же насыпную плотность в сочетании с уплотняющим встряхиванием.

Уплотнение удобрений осуществляем на вибраторе АВ-3. И это частота колебаний составляет 140 в минуту и амплитуда 0,05 м. По мере уплотнения добавляем новые порции удобрений; делаем это до тех пор, пока оседание не прекратится, но не более двух минут. Затем вибратор включаем, а мерку с уплотненными удобрениями взвешиваем. Насыпную плотность удобрения вычисляют по формуле:

$$g_y = Q_y/V,$$

где: Q_y – масса удобрений в мерке после уплотнения, кг.

Отношение массы уплотненного удобрения Q_y к массе его до уплотнения в том же объеме называют коэффициентом уплотнения:

$$K_y = Q_y/Q_0$$

Полученные данные записываем в таблицу 2.

Таблица 2. Определение объемной массы.

Удобрение	Влажность %	Повторенность	Масса не уплотненн. удобрен. кг	Масса уплотненн. удобрен. кг	Плотность		Коэф. уплот
					g_0	g_y	

4. Определяем естественный угол откоса.

Для определения естественного угла откоса используем специальный прибор УВТ-2.

Прибор включает в себя диск с меркой – линейкой, проградуированной в углах 1 и емкость 2. При определении угла обращения диска с меркой – линейкой 1 помещенной в емкость 2 и емкость заполняем удобрениями. После подъема меркой – линейкой с диском на последнем образ. конце из удобрений с углом обращения. При определении угла насыпания на диск с меркой - линейкой насыпаем удоб-

рение через воронку 3, закрепленную на штативе и до полного формирования конуса (рис.1). Прибор для определения углов естественного откоса УВТ-2.

А) схема для определения угла обрушения.

Б) схема для определения угла насыпания.

Результаты замеров углов насыпания и углов обращения заносим в таблицу 3.

Таблица 3. Определение углов естественного откоса.

Удобрение	Влажность	Повторность	Угол насыпания Z град	Угол обрушения, Z обруш, град.

Практическая работа №4

Тема: "Определение размерной характеристики семян".

Цель работы: Изучить методику определения размерной характеристики семян и определить относительную характеристику размеров семян заданной культуры.

Приборы, оборудование и инструмент:

Решетный классификатор с комплектом решет, весы ВЛКТ – 500 или весы технические с разновесами, штангенциркуль или другие измерительные приборы, семена заданной культуры.

Теоретическая часть.

Очистка и сортирование зерна на решетках и в триерах основаны на использовании различий в размерах семян основной культуры и посторонних примесей. Закономерность измерения размеров семян чаще всего подчиняется нормальному закону распределения. Поэтому, осуществляют проверку с согласия полученного эмпирического распределения с теоретически – нормальным распределением.

Данные для составления размерной характеристики семян можно получить двумя методами:

- изменением размеров у каждого из 500...1000 шт. семян;
- обработкой определенного кол-ва семян решетным классификатором с соответствующим набором решет.

Данные ряда распределения для большей наглядности представляют графиками: гистограммой, полигоном и интегральной кривой.

Гистограмма строится следующим образом: на оси абсцисс в выбранном масштабе откладывают последовательно граничные значения размера семян всех классов. По оси ординат откладывают величину P_i/F_i ($F_i = L_{i+1} - L_i$) – интервал данного класса. Затем на отрезке оси абсцисс строится прямоугольник высотой P_1/F_1 . Площадь его равна частоте первого класса P_1 . Затем на отрезке оси абсцисс, являющемся интервалом второго класса, строится прямоугольник высотой P_2/F_2 , площадь которого равна P_2 и т.д.

Для построения **полигона** распространение семян нужно на гистограмме отметить середины верхних отрезков каждого из полученных прямоугольников и соединить их прямыми линиями.

Интегральная кривая строится следующим образом: на оси абсцисс – границы всех классов, начиная с нижней границы первого класса. На оси ординат наносят шкалу относительного кол-ва семян от 0 – 100%. Откладывают ординату равную частности первого класса P_1 против верхней границы первого класса L_2 ; против верхней границы второго класса L_3 откладывают ординату, равную сумме частностей первого и второго классов (P_1+P_2); против верхней границы третьего класса – ординату ($P_1+P_2+P_3$) и т.д. Высота ординаты, построенная в масштабе против верхней границы последнего класса должна быть равна 100%.

Гистограмма и полигон распределения показывают характер и изменение размеров семян данной партии.

Сопоставляя их можно решить вопрос о возможности выделения семян сорняков и выбрать рабочий размер признака разделения. По интегральной кривой можно быстро и точно определить кол-во семян, которое может быть отделено при заданном значении рабочего размера отверстий решета.

Имея ряд распределения семян по показателю данного свойства рассчитывают его числовые характеристики M (среднее значение признака или математическое ожидание) и G (среднеквадратическое отклонение).

Ход работы.

1. Подготовка семян.

Из имеющейся партии семян надо выделить порцию, которая представляет образец ее средней пробы. Потребная величина этой порции должна состоять из 500 – 1000 шт. семян или составлять навеску до 2-ух кг. Для этого из различных мест данной порции зерна отберем некоторое его количество, тщательно перемешаем и методом диагонального деления доведем до заданной навески. Затем из полученной навески выделим 3-5 навесок по 200 гр.

2. Подбор решет классификатора, получение и обработка данных.

Для получения размерной хар-ки семян по их толщине (ширине) удобнее всего пользоваться решетным классификатором со сменным набором решет, имеющих прямоугольное (круглое) отверстие различной величины. Подбор решет осуществляем так, что бы после окончания обработки навески над верхним решетом оставалось несколько зерен, а под нижним решетом выделилась лишь незначительная часть его подсева. Кол-во набранных в блоке классификатора решет выбирается из расчета 9-11 классов семян. При этом подобранные решета

устанавливаем одно над другим так, чтобы увеличение размеров отверстий шло снизу вверх.

Навеску семян засыпаем на верхнее решето и просеиваем ее в течение 5-7 минут, пока не закончится выделение подсева. Затем, оставшееся на каждом решете зерно взвесим, а результаты запишем в таблицу 1.

Опыт повторим 3-5 раз. Полученный т.о. ряд представляет эмпирический ряд распределения семян по данному признаку (по толщине или ширине).

Обработка опытных данных производится следующим образом, измерив размеры 500...1000 семян устанавливаем L_{\min} и L_{\max} размеры, выберем классовый промежуток (интервал) F и определим число классов:

$$m = (L_{\max} - L_{\min}) / F.$$

Полученное число округлим до ближайшего большего целого числа.

В этом случае учитываемый интервал mF окажется несколько большим измеренного интервала $L_{\max} - L_{\min}$ на величину $2_{\text{Delt}}L$:

$$2_{\text{Delt}}L = mF - (L_{\max} - L_{\min}).$$

При построении гистограммы, во избежание одностороннего смещения границ классов, их устанавливаем со смещением на одинаковую величину $_{\text{Delt}}L$ в сторону меньших и больших значений величины измеряемого признака. Тогда нижняя граница первого класса будет равна:

$$L_1 = L_{\min} - _{\text{Delt}}L,$$

а верхняя граница последнего класса:

$$L_{m+1} = L_{\max} + _{\text{Delt}}L; L_1 = \quad ; L_{m+1} = \quad .$$

Определив число классов и их границы, найдем число зерен n_i в каждом классе (частоту классов) и составим ряд распределения размеров семян. Если данные о размерах семян получены обработкой порции семян на классификаторе, то классовый промежуток F_i равен интервалу между рабочими размерами отверстий решет классификатора, а кол-во зерен в каждом классе (частота классов) равна массе соответствующей фракции, находящейся на данном решете. Количество зерен $N =$ весу навески.

Относительное кол-во P_i семян в классе, называемое частностью классов, равно:

$$P_i = 100n_i / N, \%$$

Располагая данные об относительном кол-ве семян в классах ($P_1, P_2, P_3 \dots P_m$) в порядке возрастания признака получим ряд распределения семян по толщине, ширине и длине (табл. 1).

Таблица 1.

Классы		
Границы классов, l_i		
Частота классов в гр. (шт.)	№ опыта	
	Ср. знач.	
Частота классов, %		
Накопленная частота		

Далее рассчитываем M и G .

Среднее значение признака (матем. ожидание) определяется как среднее взвешенное по формуле:

$$M = \text{Sum}(n_i L_{i\text{ср}}) / N = \text{Sum}(P_i L_{i\text{ср}}) / 100;$$

где $L_{i\text{ср}}$ – среднее значение показателя в данном классе.

Например: $L_{1\text{ср}} = 1/2(L_1 + L_2)$; $L_{2\text{ср}} = 1/2(L_2 + L_3)$ и т.д.

Среднее квадратическое отклонение характеризующее рассеивание значений показателя относительно M , определяется по формуле:

$$G = (\text{Sum}(P_i(L_i - M)^2) / 100)^{1/2} = (\text{Sum}(n_i(L_i - M)^2) / N)^{1/2}$$

Полученный эмпирический ряд распределения размеров семян представляем в виде гистограммы, полигона и интегральной кривой, которые являются его графическими характеристиками.

Практическая работа №5.

Тема: "Коэффициенты трения зернистых материалов".

Цель работы: изучить методику определения коэффициентов трения покоя (статического коэффициента), скольжения или движения и внутреннего трения, а так же численное определение коэффициентов трения различных зернистых с/х продуктов по различным поверхностям и коэффициентов внутреннего трения.

Приборы, оборудование и инструмент: установка ТМ-21, весы ВЛКТ – 500, образцы с/х продуктов, линейка металлическая, поверхности из различных материалов, оборудование для определения влажности с/х продуктов, счетчик – секундомер.

Теоретическая часть.

Для определения коэффициентов трения скольжения (покоя и движения) применяют различные приборы. Наиболее простым является наклонная плоскость (Рис.1), угол наклона которой можно изменять и измерять. На станине расположена шкала для установки углов наклона плоскости. Отсчет углов при определении коэффициента трения покоя осуществляется момент начала скольжения образца по плоскости установки вниз.

Ход работы.

Определение коэффициентов трения осуществляют на установке ТМ-21 с помощью трущихся поверхностей. Последние изготавливаются следующим образом. Поверхность образца покрывают слоем пластилина толщиной 1-3мм. Зерна исследуемого сыпучего материала высыпаются на пластилин вплотную и вдавливаются в него гладкой дощечкой. Тем самым зерна закрепляются в пластилине и выравниваются по высоте. Вторая трущаяся поверхность неподвижно закрепляется на наклонной плоскости установки. При определении внешнего трения эта поверхность представляет собой материал, из которого изготовлены элементы узлов с/х машин, а при определении коэффициентов внутреннего трения вторая трущаяся поверхность из-

готовавливается вышеописанным способом с той лишь разницей, что «Вершины» частиц сыпучего материала, из которого образованы трущиеся поверхности, выравниваются, по высоте, а находятся в углублениях, образованных частицами смежных трущихся поверхностей.

Коэффициент трения покоя численно равен тангенсу угла наклона плоскости к горизонту.

$$F_{ст} = \operatorname{tg} \alpha.$$

Динамический коэффициент трения определяют на наклонной плоскости, по которой скользит испытываемый образец. На плоскости укреплены фотодатчики включенные в цепь счетчика – секундомера.

Движущийся по плоскости образец с наклеенными зернами материала по очереди пересекает пучки света. При пересечении первого из них секундомер начинает отсчет времени; при пересечении второго пучка секундомер останавливается.

Динамический коэффициент трения одного образца вычисляют по формуле:

$$f_g = \operatorname{tg} \alpha - (2S / (t^2 g \cos \alpha)),$$

где: S – путь, пройденный образцом за время t при начальной скорости движения, равной 0.

Среднее значение коэффициентов трения определяем при пятикратной повторности опытов.

Данные непосредственных измерений и результаты вычислений заносим в таблицы 1-2.

Таблица 1. Данные измерений и значения коэффициентов трения покоя.

Наименование сыпучего зернистого материала _____

Влажность, % _____

Материал поверхности трения _____

Коэффициенты трения	Поверхность	Значение величин		
		α градусов	f_i	$f_{ст}$
Внешнего $f_{ст}$	I			
	...			
	5			
Внутренне-го $f_{ст,вн}$	I			
	...			
	5			

Таблица 2. Данные измерений и значения коэффициентов трения по-
коча.

Наименование сыпучего зернистого материала _____

Влажность, % _____

Материал поверхности трения _____

Коэффици- енты трения	Поверх- ность	Значение величин		
		α градусов	f_i	$f_{ст}$
Внешнего $f_{ст}$	I			
	...			
	5			
Внутрен- него $f_{ст,вн}$	I			
	...			
	5			

Практическая работа №6.

Тема: "Система севооборота".

Цель работы: Изучить теоретические сведения по системе земледелия и овладеть методикой составления полей севооборотов.

Севооборот - научный метод рационального использования пашни, основа культурного земледелия. В агрономии под севооборотом понимают научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и пара во времени и на территории.

Теоретическую основу севооборота составляет чередование культур. Он осуществляется путем смены растений на поле. Смена может быть ежегодной, когда каждую культуру возделывают только один год, а затем ее сменяют другой; периодической, когда чередуемые культуры оставляют на поле два года и более; смешанной, когда однолетние растения при возделывании их на поле один год сменяют растениями, занимающими поле два и более года.

Благодаря смене культур создаются лучшие условия для роста растений. Почва освобождается от болезнетворных начал, эффективнее проходит борьба с сорными растениями, почвенное плодородие используется рациональнее. В результате урожайность культур в севообороте выше, чем при их бессменным возделыванием.

1.) Характеристика равновеликости полей севооборота.
В таблицах 1...2 представлены характеристики полей севооборотов.

Таблица 1. Характеристика равновеликости полей полевого семипольного севооборота.

Вид севооборота	№ поля	S поля (га)	Расхождение от среднего размера поля			
			Гектар		Процентов	
			+	-	+	-
Полевой семипольный	1	231,8		11,9		4,9
Средний размер поля - 243,7 га.	2	245,4	1,7		0,7	
	3	227,6		16,1		6,6
	4	241,5		2,2		0,9
	5	258,5	14,8		6,1	
	6	247,9	4,2		1,7	
	7	253,4	9,7		4,0	
Итого по севообороту		1706,1				

Таблица 2. Характеристика равновеликости полей специального семипольного севооборота.

Вид севооборота	№ поля	S поля (га)	Расхождение от среднего размера поля			
			Гектар		Процентов	
			+	-	+	-
Специальный семипольный севооборот	1	126,5	12,5		11	
	2	113,4		0,6		0,5
Средний размер поля - 114 га	3	114,4	0,4		0,4	
	4	119,2	5,2		4,6	
	5	99,6		14,4		12,6
	6	114,2	0,2		0,2	
	7	110,4		3,6		3,2
Итого по севообороту		797,7				

Всего по севооборотам: 2503,8

2.) Механический состав почв и содержание гумуса в полях севооборота.

Таблица 3. Специальный семипольный севооборот по выращиванию лугопастбищных трав.

№ поля	S поля	Механический состав почвы в специальном семипольном севообороте	S	% содержание гумуса
1	126,5	Легкие суглинки	46,5	0,7-2,6
		Средние суглинки	80	1,2-3,4
2	113,4	Легкие суглинки	56	0,7-2,6
		Средние суглинки	57,4	1,2-3,4
3	114,4	Средние суглинки	52	1,2-3,4
		Легкие суглинки	62,4	0,7-2,6
4	119,2	Легкие суглинки	46	0,7-2,6
		Супесчаные	73,2	0,5-1,9
5	99,6	Средние суглинки	10	1,2-3,4
		Легкие суглинки	89,6	0,7-2,6
6	114,2	Легкие суглинки	110	0,7-2,6
		Супесчаные	4,2	0,5-1,9
7	110,4	Супесчаные	56	0,5-1,9
		Легкие суглинки	54,4	0,7-2,6
ИТОГО	798	Легкие суглинки	465	0,7-2,6
ИТОГО		Средние суглинки	200	1,2-3,4
ИТОГО		Супесчаные	133	0,5-1,9

Таблица 4. Семипольный полевой севооборот.

№ поля	S поля	Механический состав почвы в специальном семипольном севообороте	S	% содержание гумуса
1	231,8	Супесчаные	24	0,5-1,9
		Легкие суглинки	207,8	0,7-2,6
2	245,4	Супесчаные	94	0,5-1,9
		Легкие суглинки	134,4	0,7-2,6
3	227,6	Супесчаные	142	0,5-1,9
		Легкие суглинки	85,6	0,7-2,6
4	241,5	Супесчаные	116,5	0,5-1,9
		Легкие суглинки	125	0,7-2,6
5	258,5	Супесчаные	164	0,5-1,9
		Легкие суглинки	90,7	0,7-2,6
6	247,9	Супесчаные	240	0,5-1,9

		Легкие суглинки	11,7	0,7-2,6
7	253,4	Супесчаные	30,4	0,5-1,9
		Легкие суглинки	148	0,7-2,6
		Торфянисто-подзолисто глеевая	75	5-8
ИТО-ГО	1706	Супесчаные	811	0,5-1,9
		Легкие суглинки	803	0,7-2,6
		Средние суглинки	17	1,2-3,4
		Торфянисто-подзолисто глеевая	75	5-8

Участок № 2.

№ поля	S поля	Механический состав почвы в специальном семипольном севообороте	S	% содержание гумуса
	186,5	Супесчаные	84,5	0,5-1,9
		Легкие суглинки	26	1,2-3,4
		Средние суглинки	76	0,7-2,6
ВСЕГО ПО СЕВООБОРОТАМ				
ИТО-ГО	2691	Супесчаные	1029	0,5-1,9
		Легкие суглинки	1344	0,7-2,6
		Средние суглинки	243	1,2-3,4
		Торфянисто-подзолисто глеевая	75	5-8

3.) Схемы севооборотов.

Специальный семипольный севооборот №1.

Общая площадь 798 га. Средний размер поля 114 га.

№ поля	Чередование культур	Внесено органических удобрений на 1га./т
1	Яровые зерновые	
2	Беспокровный посев трав	60
3	Многолетние травы одного года пользования	
4	Многолетние травы второго года пользования	
5	Многолетние травы третьего года пользования	
6	Озимые	
7	Лен	

Полевой севооборот №2.

Общая площадь 1706 га. Средний размер поля 243,7 га.

№ поля	Чередование культур	Внесено органических
		удобрений на 1га./т
1	Яровые зерновые	
2	Яровые зерновые и многолетние травы	60
3	Многолетние травы одного года пользования	
4	Многолетние травы второго года пользования	
5	Озимые	
6	Лен	
7	Яровые зерновые	

Полевой севооборот №3.

Общая площадь 186,5 га. Средний размер поля 34,7 га.

№ поля	Чередование культур	Внесено органических
		удобрений на 1га./т
1	Однолетние травы и многолетние травы	
2	Многолетние травы одного года пользования	
3	Многолетние травы второго года пользования	
4	Озимые 18 га. на зеленый корм и однолетние 19,4 га	30
5	Корнеплоды 38га	45

Общая площадь сенокосов составляет 1022 га, из них 60 га улучшенных. Проектируемая урожайность естественных сенокосов 21 центнер с гектара, а улучшенных 30 центнеров с гектара. Основная площадь сенокосов расположена в пойме, которая на длительное время затапливается паводковыми водами.

Использование сенокосов предусматривается следующим образом: 226 га естественных сенокосов выделяется на корм скоту, содержащемуся у индивидуальных пользователей, остальная площадь, на сено для общественного поголовья скота.

Для получения высокой и стабильной урожайности предусматривается ежегодная подкормка сенокосов минеральными удобрениями на всей площади.

Для получения дешевой зеленой массы для всего поголовья скота предусматривается организовать культурные пастбища на общей площади 494 га. Урожайность культурных пастбищ проектируется

150 центнеров с гектара поедаемой зеленой массы. За пастбищами необходимо проводить уход, который сводится к скашиванию несъедобных остатков травостоя, подкормке минеральными удобрениями.

Для скота индивидуального пользования выделены пастбища вблизи населенных пунктов в зависимости от потребности в них.

Практическая работа №7.

Тема: "Интенсивная технология возделывания гороха".

Цель работы: Состоит в изучении интенсивной технологии возделывания гороха.

Интенсивная технология возделывания гороха в РБ основана на учете биологических особенностей культуры, возможности более эффективного использования техники и замене возделываемого в хозяйствах сорта гороха на более высокоурожайные сорта, имеющие потенциальную урожайность свыше 30 ц/га.

Основные элементы предполагаемой технологии:

1. Правильное размещение гороха в севообороте.
2. Внесение рекомендуемых норм минимальных удобрений с учетом содержания их в почве и планируемого урожая.
3. Система обработки почвы направленная на максимальное очищение почвы от сорняков
4. Применение гербицидов.
5. Посев в оптимальные сроки.
6. Защита от вредителей и болезней.
7. Уборка отдельным способом в оптимальные сроки

Агротехника возделывания гороха.

Место в севообороте. Горох, выращиваемый по интенсивной технологии, следует размещать по лучшим и хорошо удобрённым предшественникам: озимым зерновым культурам, идущим по чистому пару, пропашным культурам – картофелю, кукурузе, сахарной свекле. В засушливых зонах предпочтительнее предшественники, меньше иссушающие почву. Размещение гороха после яровых зерновых культур так же дает хорошие результаты. Во многих областях горох – хороший предшественник для озимых культур, его размещают в занятом пару. Горох не следует размещать после других зерновых бобовых культур и многолетних бобовых трав, а так же возвращать на поле севооборота ранее чем через 5...6 лет. Не следует его размещать после подсолнечника, сильно иссушающую почву.

Удобрения, вносимые под горох. Для формирования 100 кг. Зерна и соответствующего количества других органов горох потребляет азот 4,5...6 кг., фосфора 1,6...2 кг., калия 2..3 кг., кальция 2,5...3 кг. И магния 0,8...1,3., а так же микроэлементы – молибден, бор и др.

Растения хорошо развиваются на почвах с нейтральной реакцией. Поэтому в севообороте необходимо регулярно известковать поля, особенно паровые. Для нейтрализации кислотности почвы легкого механического состава при рН 4,1...4,6 необходимо внести СаО 4,5...5 т/га, средних суглинков – 5,6...6,2, тяжелых – 6,5...7т/га.

Азотное питание. Горох как высокобелковая культура потребляет много азота. Вынос азота при урожайности зерна 3 т/га составляет 150...180 кг/га, в два раза больше чем с таким же уровнем ячменя. Горох потребляет азот неравномерно в течении вегетации. В первой период до начала цветения усваивается 20% максимального за вегетацию. Во время цветения, образования и роста плодов интенсивность накопления азота в 2,5...3 раза выше, чем до цветения. Большую часть азота (70...75% общего потребления), необходимую для формирования урожая, растения могут получать в результате деятельности азотфиксирующих бактерий. Активная азотофиксация возможна только при наличии активного и вирулентного штампа бактерий, реакции почвенной среды, близкой к нейтральной, оптимальной влажности и хорошей аэрации почвы, необходимом содержании в почве фосфора, калия и микроэлементов.

Фосфорное и калийное питание. Для формирования урожайности семян 3 т/га горох потребляет 50...60 кг. фосфора и 91,0...110,0 калия. Общее потребление калия в два раза больше, чем фосфора. Наиболее интенсивно эти элементы поступают в растения в период цветения, образования и роста бобов. Фосфорно-калийные удобрения под горох следует вносить учитывая полное покрытие потребности в них растений – на планируемый урожай. Следует учитывать, что коэффициенты использования этих метательных веществ зависят от влажности почвы и активности симбиоза фосфорно – калийные удобрения вносят под основную обработку почвы. Кроме того, 10...20 кг. д.в. фосфора вносят в рядки при посеве. Для гороха необходимы молибденовые удобрения, если в 1 кг. почвы содержится менее 0,3 мг. Доступного молибдена.

Основная обработка предусматривает сохранение влаги, улучшения физических свойств почвы и активизация микробиологических процессов. При размещении гороха после колосовых культур обязательно свое временное лушение стерни дисковыми луцильниками на глубину 7..8 см. через 2...3 недели после лушения проводят зяблевую вспашку на глубину пахотного слоя. После ранней вспашки проводят 1...3 культивации культиваторами КПР-4 цепь предпосевной обра-

ботки почвы – предотвращение потерь влаги, создание хорошего разрыхленного межкомковатого слоя почвы на глубину заделки семян и выравнивания поля.

Посев. Для посева используют семена первого класса посевных кондиций: чистота не ниже 99 % , всхожесть не ниже 95%. Выделяют семена крупной и средней фракций и используют их для посева раздельно. Семена протравливают, обрабатывают молибденовыми и борными препаратами и проводят нитрогемизацию. Горох высевают в ранние сроки, как только созреет почва, ранний посев возможен, так как семена прорастают при 1..2 С⁰, всходы появляются при 4..5 С⁰ и устойчивы к заморозкам до -5...-7 С⁰. При раннем посеве горох лучше использует осенне-зимние запасы влаги в почве, более устойчив против болезней и вредителей, раньше созревает. Норма высева зависит от зон, особенностей сорта, механического состава почвы и других факторов. Она колеблется от 0,8 до 1,4 млн. всхожих семян на 1 га. Горох требует относительно глубокой (на 6...8 см.) заделки семян в почву, так как для набухания и прорастания семян требуется много влаги – 100...200 % массы семян; горох не носит семядоли на поверхность; при мелкой заделке, особенно в сухую погоду, снижается полевая всхожесть, растения сильнее повреждаются при бороновании посевов.

Горох сильно страдает от сорных растений, урожай зерна 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 легко уничтожаются. Боронование по всходам гороха проводят в фазе 3-5 листьев в дневные часы при скорости агрегата не более 4-5 км/ч.

Наиболее эффективно сочетание боронования и применения препаратов для борьбы с сорными растениями. При возделывании гороха применяют гербицид прометрий , 50% -й с.п., в дозе 2...3,5 кг/га до появления всходов. В период вегетации растений используют базагран и фюзиладсупер, Базагран (48% - ный в.р.) в дозе 3...4 кг/га. Наиболее эффективный контактный гербицид в фазе пяти-шести листьев у гороха. Двудольные сорные растения погибают на третий – четвертый день. При жаркой и сухой погоде эффективность препарата снижается, в этом случае его лучше вносить вечером.

При защите урожая от вредителей и болезней возделывают устойчивые сорта, применяют биологические и химические способы борьбы с вредителями и болезнями. При интегрированной защите растений ведущую роль приобретает агротехнический метод. Правильное чередование культур в севообороте, оптимальная система обработки почвы, своевременное и качественное выполнение всех технологических приемов возделывания культуры дают возможность снижать численность вредителей и развития болезни, ослабляют их вредность. При этом не происходит загрязнения окружающей среды.

Основной способ уборки гороха – раздельный. Неравномерное созревание полегаетость стеблей и осыпаемость семян при созревании у многих районированных сортов делают уборку наиболее сложной операцией в технологии возделывания гороха. Скашивание, подбор и обмолот валков надо проводить своевременно, в сжатые сроки, при тщательной подготовке техники. Скашивают горох при набурении 60...65 % бобов. У семян к этому времени закончен налив, влажность их 35...40 % . Продолжительность скашивания должна быть не более 3...4 дней. В этом случае потери минимальны. Подбор и обмолот валков проводят комбайнами при влажности зерна 16...19 %, обычно через 2-3 дня после скашивания. При влажности зерна ниже 15 % зерно может дробиться во время обмолота, а влажное – сильно повреждается. Качество обмолота проверяют в течении дня. При сухой массе зазоры между бичами барабана и планками деки увеличивают, при влажной – уменьшают. У неосыпающихся сортов гороха сроки двухфазной уборки можно сдвинуть, когда созреет 90 – 100 % бобов, при этом улучшается вымалачиваемость семян. Чистые от сорных растений посевы целесообразно и экономически выгодно убирать однофазно, когда бобы и стебли сухие, а зерно твердое.

Зерновой ворох, поступающий от комбайна содержит сухое зерно и влажные примеси. В ворохе могут быть недозревшие семена и плоды, кусочки стеблей и семена сорных растений. Поэтому зерно надо сразу пропустить через зерноочистительные машины. После очистки зерно надо с влажностью более 17 %, просушить активным вентилярованием или на сушилках шахтного типа. Подсушенное до кондиционной (16...18 %) влажности зерно сортируют и хранят в сухих, незараженных вредителями, проветриваемых помещениях с высотой насыпи в закромах не более 2,5 метров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы агрономии. Под. ред. М.Д. Атрощенко. М., Колос, 1978, с. 319.
2. Бадина Г.В. и др. Основы агрономии. Л., Агрономиздат, 1988, с.448.
3. Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов "Практикум по земледелию" Москва ВО"Агропромиздат" 1987 год.
4. Основы земледелия. Под ред. М.Н. Гурнева. М.: "Агропромиздат" 1988год.
5. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. Л., Колос, 1985.
6. Зоологические нормативы для животноводческих объектов. Под ред. Т.К. Волкова. М. Агропромиздат, 1986.
7. М.У. к л.з. по разделу «Основы агрономии» курса «Технология производства продукции растениеводства и промышленного животноводства». ГПИ, 1986.
8. М.У. к л.з. по курсу «Технология производства продукции растениеводства» для студентов. ГПИ, 1984.
9. Степанов В.Н. и др. Практикум по основам агрономии. М., Колос, 1981, с.240.
10. Богданов Г.А., Привалов О.Е. Сенаж и силос. М., Колос, 1983, с.319.

Пархоменко Виктор Николаевич

ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Практикум

**по одноименному курсу для студентов
специализации 1-25 01 07 15 «Экономика и управление
на предприятии агропромышленного комплекса»**

Подписано в печать 22.06.09.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,19.

Изд. № 166.

E-mail: ic@gstu.gomel.by

<http://www.gstu.gomel.by>

Отпечатано на цифровом дуплекаторе
с макета оригинала авторского для внутреннего использования.

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого».

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.