МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю
Проректор по учебной работе
Профессор П.Б. Акмаров
_____
«_____» _____ 2014 г.

В.Г. Колесникова

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВСА ПОСЕВНОГО

Учебное пособие для студентов бакалавриата, магистратуры и аспирантуры, обучающихся по направлениям «Агрономия» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Под научной редакцией профессора И.Ш. Фатыхова

Ижевск
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА
2014

УДК 633.13:631.5 (075.8)
ББК 42.112я73
К 60

Учебное пособие составлено на основе Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Рассмотрено и рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, протокол № от « » 2014 г.

Рецензенты:

В. М. Холзаков – д-р с.-х. наук, профессор кафедры земледелия и землеустройства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Р.Р. Исмагилов - д-р с.-х. наук, профессор кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ.

Под научной редакцией профессора И.Ш. Фатыхова

К 60 **Колесникова В.Г.** Биологические особенности и технология возделывания овса посевного : учебное пособие / В.Г. Колесникова; под общ. ред. проф. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 118 с.

В пособии приведены значение, описание морфологических и биологических особенностей, вредителей и болезней, технологии возделывания овса. Предназначено для студентов бакалавриата, магистратуры и аспирантуры, обучающихся по направлениям «Агрономия» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

УДК 633.13:631.5 (075.8)
ББК 42.112я73

©ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014
© Колесникова В. Г., 2014

Содержание

1. Происхождение и распространение овса 4
1.1 Происхождение овса 4
1.2 История культуры овса посевного 5
2. Народнохозяйственное значение овса 8
2.1 Продовольственное значение 8
2.2 Кормовое значение 8
2.3 Лекарственное значение 9
3. Закономерности роста и развития растений овса 12
3.1 Морфологические особенности овса 12
3.2 Фазы роста и развития овса и этапы органогенеза 20
3.2 Биохимический состав зерна 28
4. Биологические особенности овса 33
4.1 Требования к теплу 33
4.2 Требования к влаге 34
4.3 Требования к почве 35
4.4 Требования к элементам минерального питания 36
4.5 Требования овса к свету 37
4.6 Потребность овса в кислороде 38
5. Болезни и вредители овса 40
5.1 Основные болезни овса 42
5.2 Вредители овса 54
5.3 Защита зерна от вредителей овса 59
6. Технология возделывания овса 61
6.1 Сорта овса 61
6.2 Место в севообороте (предшественник) 66
6.3 Обработка почвы 69
6.4 Удобрения 74
6.5 Подготовка семян к посеву 76
6.6 Посев 82
6.7 Уход за посевами 87
6.8 Уборка 91
6.9 Послеуборочная обработка зерна 97
6.10 Хранение семян 102
Глосарий 104
Литература 113

1. Происхождение и распространение овса

1.1 Происхождение овса

В земледелии овес более молодая культура, чем пшеница и ячмень, и встречался в последних как сорняк. Более выносливый к условиям произрастания, чем основные культуры, он часто подавлял и вытеснял их, успешно продвигаясь в новые районы. Самые древние зерна овса (сорно-полевого) обнаружены в Египте при раскопках останков 12-й Династии с 2000 г. до 1788 до н.э. Похожие зерна обнаружены в Египте и среди хлебных злаков во II и III вв. н.э.

В Европе самые ранние зерна овса были найдены среди древних поселений людей, которые жили по берегам озер. Обугленные зерна овса, обнаруженные в озерных свайных постройках Западной Европы – Швейцарии, Франции и на Датских островах, насчитывают 1500 – 700 лет до н.э. В настоящее время эти зерна относят к дикорастущим видам овса. В письменных источниках доисторического периода (400 – 300 лет до н.э.), в сочинениях Теофраста овес охарактеризован как «что-то дикое и некультивированное», Катон рекомендовал «полоть свой посев и вырывать овес», Вергилий сетовал, что «ожидаемый урожай обманул пустыми овсами».

Н.И. Вавилов доказал связь происхождения овса с древнейшими возделываемыми растениями (полбой, однозернянкой, ячменем). Овес являлся непременным спутником полбы и иногда в посевах вытеснял ее, т.к. более выносливое растение. Подобно мягкой пшенице, принесшей на север культуру ржи, древняя полбяная культура, расходясь по Старому Свету, несла собой набор сорных форм овса, которые с продвижением в более суровые условия севера начинали одолевать основное растение и при благоприятных условиях переходить в самостоятельные посевы.

Так, овес во многих местностях вошел в культуру помимо воли человека. Эти сорно-полевые формы были родоначальниками культурного овса. Первые находки зерна овса посевного (культурного вида) были обнаружены в Германии. Они относятся к I, IV и VI вв.н.э.

1.2 История культуры овса посевного

Отдельные высказывания о первоначальном сорном характере овса, постепенно превращающегося в возделываемое растение, можно встретить в ряде сочинений, появившихся на заре нашей эры. Так, Плиний (I в. н.э.) писал: «Самый главный порок хлеба – овес, и ячмень перерождается в него, так что овес сам становится хлебом, германцы даже сеют и питаются этим родом кашицы». Таким образом, Плиний прямо отмечает, что овес вошел в культуру из сорного растения не в Греции и Риме, а в более северных странах. Римляне с овсом познакомились в Германии и удивлялись, что германцы пекут хлеб из такого растения. По преданию норвежцев, пищу скандинавских богов составляли «сельди и овес». Особенно ценны сообщения Плиния, указывающие на 2 типа овса: высевавшийся древними народами Европы для выпечки хлеба и «греческий» - высевавшийся в Малой Азии в смеси с бобовыми на корм скоту.

Распространение овса в Европе шло с юга на север и с запада на восток. В Древней Руси, по летописи (997 г.) овес возделывали наряду с пшеницей и употребляли на корм лошадям и в пищу. Данные, свидетельствующие о давности возделывания овса на территории России, приведены в таблице 1. В XII – XIII вв. на севере овес был предметом торговли на ряду со льном, рожью и пшеницей, которые привозили в Вологду, Гледень (Устюг), Вельск (Архангельская обл.).

Таблица 1 - **Древнейшие следы культуры овса**

Географический ареал	Местонахождение	Древность культуры	Источник и год исследования	Виды овса
Россия				
Северо - Запад				
Ленинградская обл.	Волховский район, с. Волхов (Старая Ладога)	VII в. н.э.	Институт ист. мат. культуры (ИИМК), 1945 (В.И. Равдоникас)	Овес посевной – A. sativa
Новгородская обл.	г. Новгород	XI – XII, XIV вв. н.э.	Вестник АН СССР,151 (А.В. Арциховский)	Овес посевной – A. sativa
Северо-Восточная зона				
Удмуртия	Донцы - Карское городище на р. Вычерда	X в.н.э.	Сочинения путешественника норвежца Отера	Овес посевной – A. sativa
Нечерноземная зона				
Смоленская обл.	Ковшаровское городище Гриневской волости	XI – XII вв. н.э.	Научные известия Смоленского гос. университета, 1926 (А.И.Лявданский)	Овес посевной – A. sativa
Московская обл.	Зарядье	XIV - XV вв. н. э.	Сб. «По следам древних культур», 1953 (М.Г.Григорьев)	Овес посевной – A. sativa
Татарстан	Болгарские городища	XI - X I V вв. н. э.	КСИИМК, 1955 (А.В.Кирьянов)	Овес посевной – A. sativa

Озимая рожь и яровой овес были ведущими культурами на Руси и служили составной частью оброка. Материалы городища Старая Игра, расположенного в Граховском районе Удмуртской Республики, датируются IV - VII вв. н.э. (мазунинская и именьковская культуры). Ботанический материал здесь представлен 5 образцами. В 1-ом образце, взятом на глубине 140-146 см, были найдены плоды Hordeum vulgare, Triticum dicoccum (Schrank) Schuebl, Avena sativa и Triticum aestivum.

Во 2-ой смеси встречались зерновки Hordeum vulgare, Triticum dicoccum (Schrank) Schuebl, Hordeum lagunculiforme (Bacht) Bacht. et Nikit. Третий образец – кусок глины размером 6,6x9,0x1,7 см. На нем обнаружены отпечатки зерновок Hordeum vulgare L., H. lagunculiforme (Bacht) Bacht. et Nikit, Avena sativa L. и Triticum dicoccum (Schrank) Schuebl. Четвертый и пятый образцы содержали фрагменты желудей дуба.

При Петре I стали появляться новые «заморские» сорта и распространяться из одной местности в другую. В западную Сибирь овес проник в начале XVII в. с русскими переселенцами, насаждавшими там хлебопашество. В средней Азии овес до прихода русских в конце XIX столетия почти не был известен. Для Америки овес – новая культура. Туземное население совершенно не знало овса. В США он завезен из Европы в самом начале XVII в. и получил широкое распространение. В Австралию овес был завезен с момента колонизации ее англичанами в конце XVIII в.

Контрольные вопросы

1. Особенности происхождения овса посевного.
2. Районы распространения овса посевного.
3. Когда на территории современной Удмуртии начали возделывать овес?

2. Народнохозяйственное значение овса

2.1 Продовольственное значение

Для пищевого использования зерно овса предварительно обрушивают, т. е. очищают от жесткой цветковой чешуи, плотно охватывающей зерновку. Очищенное зерно содержит 40 – 55 % крахмала, 10-14 % белка, жира 4 – 8 %, витамины В1, В2, В4, К, соли калия, фосфора, железа, марганца, йода и др. По содержанию жира и белка овес держит первое место среди зерновых культур, культивируемых в России. Пищевые продукты из овса очень калорийны, легко усваиваются, поэтому широко используются для детского и диетического питания. Из зерна овса изготавливают овсяные крупы, геркулес, муку, овсяные хлопья, овсяный кисель, овсяные печенья. Овсяная мука - компонент некоторых сортов «кофейных» напитков.

2.2 Кормовое значение

Овёс посевной — одна из важнейших зернофуражных культур. Зерно овса в цельном виде является незаменимым кормом для лошадей, крупного рогатого скота, особенно молодняка, и домашней птицы. Овес повышает яйценоскость кур, увеличивает надои молока. Овес отличается высокой питательностью: один килограмм овса соответствует одной кормовой единице с содержанием 85 - 92 грамма перевариваемого протеина. Овсяная мука хорошо усваивается организмом животных, поэтому её используют для откорма молодняка. Овсяная солома содержит до 7 % белков и свыше 40 % углеводов, поэтому служит хорошим кормом для скота.

В 1 кг овсяной соломы содержится 0,31 корм. ед. и около 70 г переваримого протеина. Овсяная мякина содержит до 8 % белков, более 41 % углеводов и в 1,0 килограмме – 0,46 кормовых единиц. Овёс выращивают также на зелёный корм, сени и сенаж. Чаще всего в таких случаях делают смешанные посевы овса с бобовыми кормовыми растениями (викой, горохом, чиной), так как растения овса имеют по сравнению с ячменем относительно более прочный стебель и характеризуется высокой питательной ценностью. Овес гораздо меньше, чем ячмень и пшеница, повреждается шведской и гессенской мухами, поэтому он удается даже при летних посевах на зеленый корм в смеси с викой или горохом для летне-осеннего использования.

2.3 Лекарственное значение

Для диетического питания большое значение имеют содержащиеся в овсе важные аминокислоты, витамины группы В, минеральные вещества – фосфор, железо, кобальт, марганец, цинк, алюминий, калий и другие, витамины К и Е, а также провитамин А, микроэлементы бор и йод. Ни одно целебное растение не содержит столько цинка, как овес; кремниевая кислота оправдывает использование овсяной соломы в качестве средства для ванн. Однако для медицины наряду со всеми этими компонентами большое значение имеет вещество, которое обладает успокаивающими свойствами, - индольный алкалоид авенин.

Свойства зерна овса при употреблении в пищу:

- оказывает общеукрепляющее, тонизирующее, обволакивающее, вызывающее аппетит, противовоспалительное, мочегонное, кроветворное действия;

- улучшает и обновляет состав крови, препятствует образованию тромбов (при ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, тромбофлебитах, после операций на сердце);
- повышает количество лейкоцитов;
- нормализует обмен веществ;
- обладает антисклеротическим действием;
- усиливает перистальтику, действует как легкое слабительное;
- повышает защитные функции организма, его способность к самоочищению, сдерживает развитие дегенеративных процессов в организме за счет содержания кремния;
- полезен как смягчающее средство, стимулирующее выработку биотина (витаминного вещества, нормализующего обмен холестерина, аминокислот и белков в организме) при лечении антибиотиками;
- нормализует жировой обмен, способствует похудению.

Таким образом:

- зерно овса – незаменимый концентрированный корм для лошадей и особенно для молодняка всех видов и домашней птицы. Килограмм зерна овса принято считать за кормовую единицу и сравнить с ним по питательной ценности другие культуры;
- использование овса в пищевой промышленности (овсяная крупа, хлопья, мука, выпечка, экструдаты, мюсли, и др.) связано с хорошей усвояемостью ценных питательных веществ, что делает его особенно важным для детского и диетического, лечебно - профилактического питания. Небольшую часть овса используют в бродильной промышленности для получения спирта. Из овса также готовят суррогат кофе;
- водный и спиртовой настой зеленых растений и соломы, отруби, мука, широко используют в фармацевтике в качестве БАДов и гомеопатических препаратов;

- овёс – настоящий рекордсмен по содержанию цинка и кремниевой кислоты. Эти вещества крайне важны для формирования структуры кожных белков. Поэтому овес нашел свое применение в косметологии (лосьоны, кремы, молочко и сборы для ванн).

Контрольные вопросы

1. Какие продукты производят из зерна овса.
2. Кормовые достоинства овса посевного.
3. Почему овес считается целебным растением.
4. Почему овес используется в диетическом питании.
5. Почему продукты из овса быстро прогоркают.

3. Закономерности роста и развития растений овса

3.1 Морфологические особенности овса

Овес представлен как культурными, так и дикими видами.

Овес относится к семейству Мятликовые (Poaceae), к роду Avena L. и представлен многими видами (около 70), из них практическое значение имеют 11. Наиболее распространен овес посевной (Avena sativa L.) и овес византийский (Avena byzantina C. Koch.). Культурный овес (Avena sativa L.) может быть пленчатым и голозерным (рисунок 1). По строению метелки различают развесистые и одногривые овсы, эти признаки лежат в основе деления овса посевного на разновидности.

Рисунок 1 – **Метелки овса:** 1 – пленчатого, 2 – голозерного, 3 – византийского, 4 – песчаного (по Майсурян Н.А., 1970)

Дикие виды овса – овсюги (A. Fatua L., A. Ludoviciana Dur.), злостные сорные растения. У овсюгов в отличие от культурных видов у основания зерновки имеется сочленение, называемое подковкой. Оно образовано выростом и утолщением основания нижней цветковой чешуи. Цветковая чешуя большинства овсюгов покрыта густыми волосками и имеет грубую развитую ость, которая может скручиваться и раскручиваться в зависимости от влажности, облегчая этим проникновение семян в почву. Фатуноиды и бастарды – растения «между» овсом и овсюгом (таблица 2).

Таблица 2 – **Отличительные признаки овса, овсюга, бастарда и фатуноида овсюга (Дитер Шпаар, 2010 г.)**

Признак	Овес	Овсюг	Бастард овсюга	Фатуноид
Растение				
Высота растения	как правило, ниже, чем овсюг	как правило, явно выше, чем овсюг	похож на овсюг	как у овса или ниже
Форма метелки	ветви короче, чем у овсюга, более или менее направлены вверх	длинные ветви метелки, при созревании пускающиеся вниз	похож на овсюг, часто среднее между овсюгом и овсом	как у овса
Остистость	при наличии, только на наружных зерновках коленчатые ости	на всех зерновках длинные, коленчатые, крученые ости	как овсюга	на всех зерновках: коленчатые, крученые ости, короче чем у овсюга
Пленчатая зерновка				
Окраска чешуек	белая, желтая, черная (в зависимости от форм)	бурая до черной	как у овса, часто бурая	как у овса, редко бурая
Кольцо отделения (калдус)	не копытовидное	копытовидное	менее копытовидное	копытовидное
Полоса ворсинок на кольце отделения	нет	плотная, длинная	плотная, часто длинная	плотная, часто короткая
Опушенность:				
Стебелька	нет	плотная	плотная	плотная
Наружной цветковой чешуйки	нет	часто сильная	слабая до сильной	нет

Овёс – однолетнее травянистое растение.

Корневая система мочковатая, хорошо развитая, проникает в почву на глубину до 120 см, хорошо усваивает труднорастворимые элементы питания. Семена прорастают 3…4 зародышевыми корешками. Зародышевые корни функционируют и сохраняются до конца вегетации. Они имеют большое значение в снабжении растений влагой, особенно в условиях засухи.

В фазе кущения из подземных стеблевых узлов образуются узловые (вторичные) корни, а при благоприятных погодных условиях (при достаточном увлажнении почвы) развивается третий тип корней – эпикотильные. Узловые (вторичные) корни составляют основную массу корневой системы. Вторичная корневая система играет большую роль в снабжении растений питательными веществами и влагой.

Стебель – соломина цилиндрической формы, полая, состоит из 4…6 междоузлий, разделенных узлами (перегородками). Верхний конец соломины заканчивается метелкой, несущей зерно. Рост стебля происходит в результате удлинения всех междоузлий. Первым трогается в рост нижнее междоузлие, затем – последующее, которые обгоняют в росте нижние междоузлия. Интенсивнее всего стебель растёт в фазы выхода в трубку (стеблевание) и вымётывания и достигает наибольшей длины в фазе цветения, после чего рост стебля резко замедляется или полностью останавливается. Цвет его травянисто-зеленый или сизый из-за воскового налета, в зрелом состоянии желтый, желто-белый различной интенсивности. Наибольшую толщину имеют междоузлия в средней части стебля и наименьшую – в нижней и верхней. Прочность стебля зависит от состава механической ткани, чем толще и прочнее нижнее междоузлие, тем выше устойчивость стебля к полеганию. Стебель способен куститься, образуя из нижних подземных узлов вторичные корни и побеги. Различают продуктивные (несущие вызревающую метелку) и не-

продуктивные стебли (не имеющие метелки). Стебель овса одновременно выполняет функции органа, проводящего питательные вещества, влагу и накопителя продуктов ассимиляции. Стебель определяет высоту растения. Различают сорта высокорослые (131…200 см), среднерослые (101…130 см), низкорослые (61…100 см) и карлики (менее 60 см) (Баталова Г.А., 2003).

Лист – состоит из влагалища и листовой пластинки. Влагалище прикреплено к стеблю в нижней части междоузлия и охватывает его в виде трубки. В месте перехода влагалища в листовую пластинку имеется тонкая полупрозрачная плёнка, называемая язычок (ligula). Язычок плотно прилегает к стеблю и предохраняет от проникновения внутрь листового влагалища воды и различных вредителей. Язычок хорошо развит, по верхнему краю зубчатый. Листовая пластинка чаще всего голая, опушение встречается только по ее краям и на листовом влагалище. Листья линейные, листовая пластинка уже, чем у ячменя. Первые настоящие листья отличаются от листьев других хлебов левосторонней закрученностью листовых пластинок.

Соцветие овса – метёлка. Метёлка имеет центральную ось с узлами и междоузлиями. В узлах образуются боковые разветвления, которые, в свою очередь, могут ветвиться и создавать таким образом ветви первого, второго, третьего и т.д. порядка. На концах каждой веточки сидит один одно- или многоцветковый колосок. Колоски остистые и безостые. Ости короткие, коленчато-изогнутые, длиной до 2 см, прикреплены к спинке наружной цветковой чешуи. Колоски содержат от двух до четырех цветков (реже одноцветковые) у пленчатых овсов и до пяти цветков у голозерных. Колосковые чешуи крупные, перепончатые, широкие, вверху заостренные, с 7…11 нервами. У пленчатых овсов колосковые чешуи длиннее, а у голозерных – короче цветковых.

Форма метелки характерна для конкретного сорта овса. Выделяются два основных типа метелок:

- одногривая – имеет боковые ответвления, обращенные в одну сторону и расположенные по отношению к оси цветоножки под острым углом (10…25°);

- раскидистая – имеет боковые ответвления, обращенные в разные стороны по отношению к главной оси. Среди раскидистых различают следующие формы метелок. Полусжатая – ветви метелки идут вверх под углом 30…40°. Раскидистая – ветви расположены под углом 60…70°. Эти две формы очень сходны меду собой и трудноотделимы (рисунок 2).

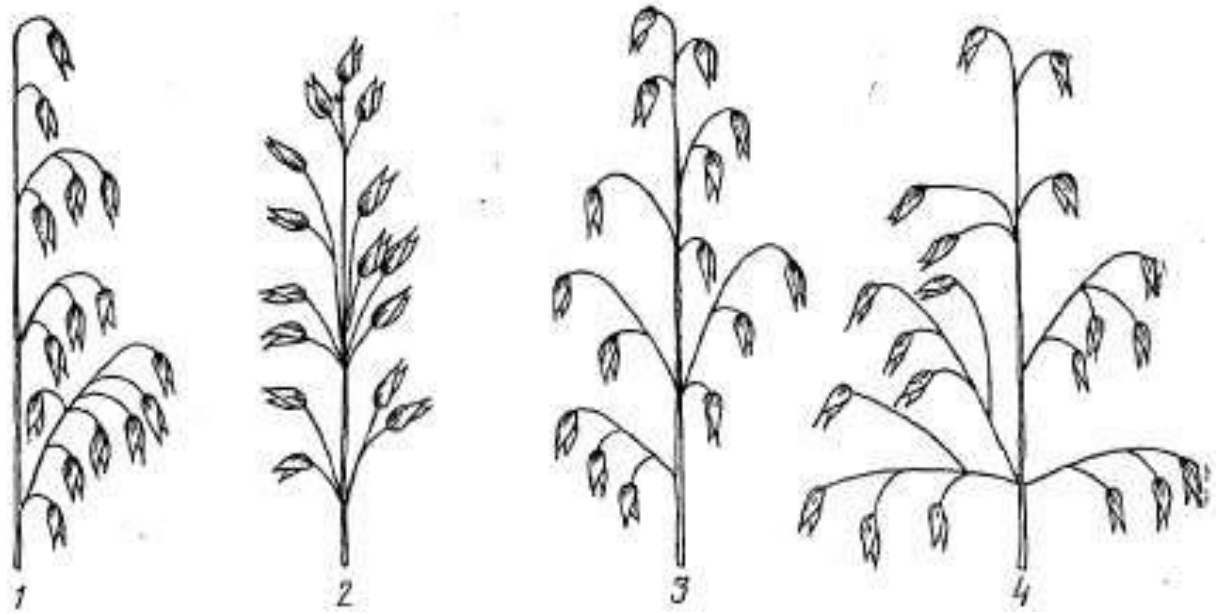

Рисунок 2 – **Форма метелки овса:** 1 – одногривая, 2 – сжатая, 3 – полусжатая, 4 – раскидистая (по Майсурян Н.А., 1970)

Оптимальный период определения формы метелок – фаза молочной спелости, поскольку в период созревания все боковые веточки под тяжестью зерна склонны к полеганию.

Цветок – состоит из двух цветковых чешуй: нижней, или наружной, и внутренней (верхней). У остистых форм наружная цветковая чешуя заканчивается остью. Между цветковыми чешуями расположены генеративные органы: женские – пестик с завязью и двухлопастным рыльцем и мужские – тычинки с двугнездным пыльником. У основания каждого цветка между цветковыми чешуями и завязью находятся две нежные пленки, при набухании которых цветок раскрывается.

Цветки обоеполые. Наружная цветковая чешуя яйцевидная, выпуклая, может нести ость, отходящую от её спинки. Внутренняя цветковая чешуя двухкилевая. Овёс – самоопылитель, хотя наблюдаются случаи перекрестного опыления. Цветение начинается с верхних колосков метелки, внутри же колоска – с нижнего цветка.

Плод овса – зерновка. Окраска зерна овса (цветковых чешуй) разнообразна – может быть белой, желтой, серой, коричневой и красной.

В анатомическом отношении зерновка состоит из оболочки, эндосперма и зародыша. Зародыш – наиболее важная часть в репродукционном отношении. Он хорошо виден в нижней части зерновки и состоит из щитка, первичных (зародышевых) корешков в виде нескольких бугорков и первичного стебля, который заканчивается почкой, покрытой колпачком зачаточных листьев. Зародыш занимает в зерновке незначительное место, основная часть – эндосперм, выполняющий запасные функции и являющийся ценной частью при переработке зерна овса.

Основными признаками, характеризующими зерно овса, являются: форма, величина, полнота, цвет. Эти показатели были приняты за основу при делении овса по типу зерна, которое было предложено Bohmer (1909) и развито учеными ВИР.

Тип зерна – признак постоянный, но определить его достаточно трудно. У овса различают три типа зерна (в пленках): толстоплодное,

среднеплодное и тонкоплодное (рисунок 3). Зерновки в метелке овса неоднородны. Для определения типа зерна берут хорошо развитые нижние зерновки с главного стебля, желательно из верхней половины метелки.

Толстоплодное зерно крупное, хорошо выполненное, толстое, широкое, с ясно выраженным горбом на спинке и широко открытой внутренней цветковой чешуей. Стерженек, соединяющий первое зерно со вторым, короткий.

Среднеплодное зерно более узкое, удлиненное, со слабовыраженным горбом на спинке и пустой вершиной. Зерновка заполняет цветковые чешуи на 2/3 их длины. Внутренняя цветковая чешуя открытая.

Тонкоплодное зерно очень узкое, тонкое, с плоской спинкой и острой вершиной. Внутренняя цветковая чешуя закрыта или слабооткрыта.

Рисунок 3 – **Тип зерна овса:** 1 – толстоплодный: 2 – среднеплодный; 3 – тонкоплодный (по Майсурян Н.А., 1970)

Одним из важнейших морфологических признаков сорта овса является форма зерновки, которую можно определить только по первому зерну в колоске. В обмолоченном овсе, когда колоски распались на отдельные зерна, это сделать трудно. Различают зерно московской, харьковской, игольчатой и длиннопленчатой форм или типов (рисунок 4).

Московский (пробштейский, шведский или толстоплодный) отличается крупным тяжелым зерном, с тупой вершиной слегка горбатое, преимущественно белое.

Длиннопленчатый тип имеет длинное заостренное на вершине зерно, чаще белое.

Харьковский или лейтевицкий тип имеет зерно уже, чем московский, с ровной спинкой и несколько удлиненной тупой вершиной, чаще желтозерное.

Игольчатый тип характерен для местных овсов – зерно узкое с длинной острой вершиной.

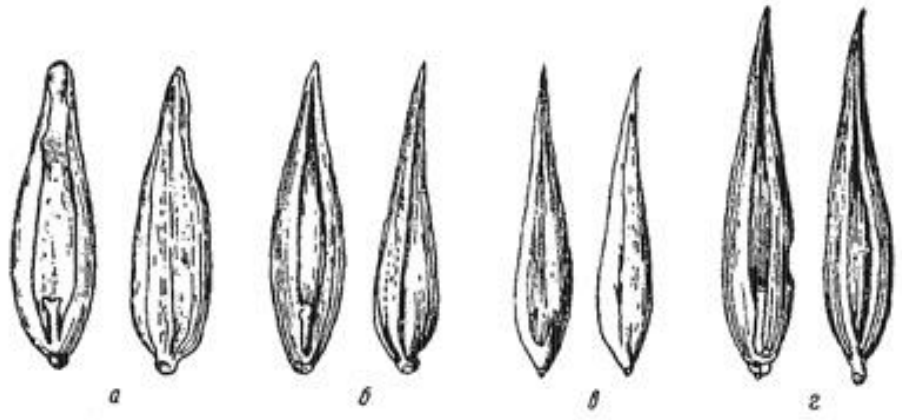

Рисунок 4 – **Типы зерновок овса по форме:** а – московский, б – харьковский, в – игольчатый, г – длиннопленчатый (по Майсурян Н.А., 1970)

Размер (величина) овса включает показатели:

- длина – расстояние между верхушкой и основанием,
- ширина – расстояние между боковинами.

Длина зерновки может изменяться незначительно под воздействием среды. Короткими считаются зерна длиной 12…14,5 мм, среднедлинными – 14,6…16,5 мм, длинными – 16,6…20 мм. Ширина зерновки овса равняется 2,5…3,5 мм, а толщина – 2,5…2,8 мм.

Выполненность – этим понятием определяется характер формирования зерна, выраженная массой 1000 зерен в граммах. Масса 1000 зерен отличается в зависимости от размещения их в метелке.

3.2 Фазы роста и развития овса и этапы органогенеза

Фазы вегетации – это морфологические изменения растений, связанные с их ростом и развитием. В процессе роста и развития овса выделяют следующие фазы: набухание и прорастание семян, всходы, появление третьего листа, выход в трубку, выметывание метелки, цветения, формирование, налив и созревание зерна. В зависимости от фазы развития растения овса предъявляет разные требования к факторам внешней среды.

Набухание семян. Для прорастания семян овса необходимо влаги 60-76 % от их воздушно-сухой массы. Когда набухающие семена находятся во влажном слое почвы и хорошо проветриваются, они поглощают влагу интенсивнее, чем при погружении в воду. При благоприятных условиях скорость набухания семян увеличивается. С начала набухания семян у овса начинается стадия яровизации и I этап онтогенеза. Для прохождения стадии яровизации необходим комплекс условий: минимальная температура 5…10° С, достаточная влажность почвы и наличие кислорода. Ведущим процессом на этом этапе является дифференциация конуса нарастания.

Прорастание семян. При прорастании семени в первую очередь трогается в рост главный корешок, затем последующие зародышевые корешки. Семя овса чаще всего прорастает 3 - 4 зародышевыми корешками. При оптимальной температуре всходы появляются на 6 день после посева. По мере увеличения влажности почвы скорость прорастания семян возрастает и достигает максимума при 70-90 %. Если влаж-

ность почвы ниже 60 %, то прорастание семян замедляется. Для прорастания семян также необходим кислород. Значительную роль играет аэрация почвы, зависящая от ее плотности увлажненности, наличия корки. Прорастание семян овса заметно тормозится при содержании в почве углекислоты около 17 %, а при 35 % – семена гибнут.

Всходы. Фаза всходов наступает, когда первый зеленый лист прорвет прозрачный чехлик (колеоптиле) и выйдет наружу. Конус нарастания выносится из зародыша зерновки и поднимается вверх, ближе к поверхности. Этот подъем осуществляется за счет роста первого междоузлия. Первый настоящий лист узкий, светло-зеленой или зеленоватой окраски.

Скорость появления всходов зависит от температуры и влажности почвы (таблица 3), глубины посева семян, срока посева. При температуре 16…18 ^{o}C и хорошей увлажненности верхнего слоя почвы всходы появляются через 7…10, а при температуре 5…10 ^{o}C – через 12-15 дней после посева.

Таблица 3 – **Условия, необходимые для прорастания семян хлебных злаков (по В.Н. Степанову)**

Культура	**Потребность в воде, %**	**Наименьшая температура, ^{0}C**
Рожь	55	1-2
Пшеница	55	1-2
Овёс	65	1-2
Ячмень	48	1-2
Просо	25	8-10
Кукуруза	44	8-10

Период между появлением всходов и ускорением у овса составляет 2 - 6 дней. Вторичная корневая система образуется за 10 - 12 дней до начала кущения. В это время продолжают расти и первичные корни, которые сохраняют свою жизнедеятельность вплоть до уборки урожая

и играют большую роль в обеспеченности растений влагой в засушливых условиях. За начало всходов принимают момент, когда взойдёт 10 % растений. Полные всходы отмечают, когда взойдет 75 % растений. В фазе формирования третьего листа у овса заканчивается первый этап органогенеза и начинается второй этап, который продолжается во время кущения.

Кущение. Кущение – очень важная фаза в развитии растений овса. Это процесс подземного ветвления стебля, приводящий к образованию боковых побегов и вторичных корней. Количество стеблей, образовавшихся в среднем на одно растение, называется коэффициентом кущения, или энергией кущения.

Растения овса вступают в фазу полного кущения через 14 - 20 дней после появления всходов. Интенсивность и продолжительность кущения овса определяются следующими факторами: влажностью (оптимальная 65-70 %), температурой (наиболее благоприятной 15…18 ^{o}C), обеспеченностью посевов питательными веществами, сортовыми особенностями (раннеспелые сорта образуют меньшее количество боковых стеблей, чем позднеспелые), освещенность посевов (при недостатке света растения кустятся слабо), глубиной закладки узла кущения, сроками посева и т. д. В этой фазе продолжается рост первичной (зародышевой) корневой системы и формирование вторичной (узловой). В период кущения протекает II этап органогенеза. На этом этапе основание конуса нарастания дифференцируется на зачаточные узлы, из которых впоследствии развивается взрослое растение. При образовании 3-го листа начинается кущение и дифференциация метелки. Во время фазы кущения происходит закладка будущего соцветия, что является одним из решающих факторов получения высокого урожая. Фактором, сдерживающим кущение, может быть недостаток азота в почве. Продолжительность кущения у овса 10-13 дней.

Выход в трубку (стеблевание). Эта фаза характеризуется тем, что растущий стебель поднимает формирующуюся метелку овса над поверхностью почвы. Ее началом принято считать момент, когда верхний узел стебля выносится над поверхностью почвы на высоту 5 см и при этом хорошо прощупывается через влагалище листа. Период от кущения до фазы выхода в трубку довольно продолжительный. Он продолжается 15 - 17 дней.

После наступления фазы выхода в трубку у овса наблюдается усиленный рост стебля, листьев и корневой системы, нарастание сухого вещества, которое интенсивно продолжается до цветения и постепенно снижается к фазе восковой спелости. Уже в начале стеблевания в колосках формируются цветки. Количество их в каждом соцветии определяется условиями питания и увлажнения.

Выметывание метелки. В этой фазе из влагалища верхнего листа выходит метелка. Эта фаза у овса продолжается 9 - 20 дней, в зависимости от температуры и сортовых особенностей. Повышение температуры в длинный световой день сокращают ее.

Цветение. Овес относится к самоопыляющимся культурам. Однако в ряде случаев наблюдается и перекрестное опыление. Цветение у него начинается в теплое и влажное время, когда метелка выходит, из влагалища листа на 1/4 … 1/3 своей длины. Наиболее эффективно этот процесс протекает во второй половине дня – от 14 до 16 ч, а в жаркую погоду – с 12 ч. В период цветения проходит IX этап органогенеза который характеризуется образованием цветков, оплодотворением и формированием зиготы. Интенсивность течения этих процессов, в конечном счете, определяет озерненность метелки.

Формирование, налив и спелость зерна. Зерно (семя) с момента образования и до полной спелости, когда оно становится способным

дать нормальный проросток, проходит ряд преобразований из одного состояния в другое, более совершенное. Происходит развитие семени. Этот процесс делится на несколько периодов и фаз, характеризующих отдельные этапы жизни семени (таблица 4).

Таблица 4 – **Этапы образования и фазы развития семян (по Г.В. Кореневу, 1971)**

Этап (период) образования семян	Фаза		Влажность семян, %
	развитие	созревание	
Формирование	Студенисто-жидкое состояние		80…65
Налив	Молочное состояние		65…50
	Тестообразное состояние		50…40
Созревание	Восковая спелость	начало середина конец	40…36 35…25 24…21
	Полная спелость	начало полная	20…18 17 и ниже

Формирование зерна начинается после оплодотворения семяпочки и продолжается до начала молочного состояния. После оплодотворения образуется зачаток зерна студенисто-жидкой консистенции с содержанием воды более 80 %. Размеры зерна быстро увеличиваются, приобретая нормальную форму, масса же сухого вещества в них нарастает медленно. Под действием ферментов растворимые органические вещества переходят в нерастворимые. Завязь разрастается, клетки эндосперма наполняются крахмальными зернами, зародыш обособляется и дифференцируется. Продолжительность этапа формирования зерна 10 – 12 дней.

В дальнейшем наступает этап налива зерновки. В это период усиленно нарастает масса сухого вещества, зерно увеличивается в размерах. Периоду налива соответствует две фазы: молочное и тестообразное состояние. Фаза молочного состояния зерна начинается при влажности 65 %, консистенция эндосперма молочная.

Растение в это время зеленое, хотя нижние листья начинают желтеть и отмирать. Продолжительность фазы обычно 8 – 10 дней. К концу молочного состояния в зерне накапливается 60 – 70 % сухих веществ. В фазе тестообразного состояния зерно начинает желтеть со спинки, но зеленая окраска сохраняется по бокам, в бороздке и в зоне зародыша. Консистенция эндосперма тестообразная, влажность 50 – 40 %, при нажиме содержимое зерна выдавливается. Растение в это время становятся более желтым, зеленая окраска еще сохраняется у верхних листьев и на чешуйке колосков. Налив продолжается и сухих веществ в зерне накапливается до 90 % от полной спелости. Продолжительность этого периода 4-8 дней.

Фаза восковой спелости делится на три периода: начало, середина и конец. В начале восковой спелости зерно теряет зеленую окраску, становится крупным, блестящим, легко режется ногтем. Влажность зерна 40 – 36 %. В это время в основном заканчивается налив зерна, в нем накапливается 95 – 100 % сухих веществ. В середине восковой спелости эндосперм белый, мучнистый или стекловидный. Зерно режется ногтем, влажность его 35 – 25 %. В этот период полностью прекращается поступление пластических веществ в зерно, создается максимальный биологический урожай. В конце восковой спелости зерно уже не режется ногтем, но след от него остается, влажность зерна 24 – 21 %. Листья в восковой спелости зерна полностью отмирают, зеленый цвет может сохраняться лишь в средней части соломины (5 – 10 см). Фаза восковой спелости при благоприятных погодных условиях длится 6 – 10 дней, но при засухе ее продолжительность сокращается на 2 – 3 дня.

Фаза полной спелости зерна делится на два периода: начало полной спелости и полная спелость. В начале полной спелости зерно твердеет. При нажиме ногтем следа не видно, влажность его 20 – 18 %.

При полной технической спелости влажность зерна 17 – 18 %. При перестое хлебов через 7 – 10 дней после полной спелости наступает перезрелость, при которой наблюдается ломкость метелки и стебля, у сортов, слабоустойчивых к осыпанию, теряется зерно, а при обмолоте легко травмируется и дробится.

Этапы органогенеза. Растения ярового овса проходят в онтогенезе 12 последовательных этапов органогенеза, из которых первые два связаны с формированием стебля и листьев, а последние три – с образованием зерновки (Рожкова, 1953).

При прорастании семян овса развиваются три зародышевых корешка, реже два или пять. Начало всходов отмечают с появлением у растений 1-го зеленого листа. С начала прорастания и до развертывания 1-го листа растение находится на I этапе органогенеза (таблица 5).

После появления 2-го листа начинается II этап, а затем уже с появлением 3-го листа – процесс кущения, который состоит в том, что на подземных узлах из листовых пазух развиваются новые побеги; выйдя на поверхность земли, они развиваются так же, как главный стебель.

Выход в трубку (III этап) начинается через 10 – 15 дней после начала кущения и означает начало роста стебля-соломины. Обычно с этого момента начинается быстрый рост надземных органов и корней, который продолжается до начала цветения; позднее процессы роста замедляются и постепенно затухают. После выхода в трубку в фазе стеблевания растения проходят IV – VII этапы.

Выметывание метёлки (VIII этап) в полевых условиях определяют по появлению первого колоска из влагалища верхнего листа. Цветение (IX этап) начинается с выходом метелки из влагалища.

После оплодотворения начинается приток питательных веществ к завязи и формирование зерновки (X этап).

Затем наступает молочное состояние зерна, которое содержит до 50 % воды, зародыш в этот период способен прорастать (XI этап). Листья и стебель в это время ещё зелёные, но начинается пожелтение нижних листьев и их отмирание. Приток питательных веществ к зерну из листьев и других частей растения увеличивается, содержание воды в зерне уменьшается до 25 – 30 %, после чего наступает желтая, или восковая, спелость (XII этап).

Таблица 5 – **Фазы роста, этапы органогенеза и формирование элементов продуктивности овса**

Фаза	**Этапы органогенеза и ведущие процессы**	**Формирование элементов продуктивности**
Всходы	I – формирование первичного конуса роста, боковых побегов	Густота стояния растений
	II – дифференцирование зачаточных узлов и междоузлий стебля, формирование конуса нарастания	Габитус растений, коэффициент кущения
Кущение	III – развитие сегментов зачаточного соцветия, в пазухах закладываются боковые лопасти соцветия	Степень ветвления метёлки
	IV-ветвление лопастей соцветия колосков	Число колосков в соцветии
	V – закладка и дифференциация, образование чешуи колосков	Число колосков в соцветии
Выход в трубку	VI –формирование генеративных органов цветка, рост стебля осей всех порядков	Высота растений
	VII –рост стебля, органов цветка, колоска, члеников	Высота растений
Выметывание	VIII –созревание пыльцы	Высота растений
Цветение	IX – цветение и оплодотворение	Озерненность метелки
Формирование	X – формирование зерновки	Величина зерновки
Налив	XI – накопление питательных веществ в зерновке	Масса зерновки
Созревание	XII –превращение питательных веществ в запасные	Масса зерновки

Зерна, образовавшиеся в соцветии первыми, более крупные, тяжелые и отличаются лучшими семенными качествами.

При хранении зерна овса в сухом холодном помещении оно сохраняет сравнительно высокую всхожесть в течение 3 – 4 лет и даже до 8 – 10 лет.

3.3 Биохимический состав зерна

Основными веществами, определяющими питательную ценность зерна, являются белки, углеводы, жиры, витамины и минеральные вещества. По количеству белка в зерновке овес занимает 3-е место после пшеницы и озимой ржи. Белок находится во всех частях зерновки. В среднем его содержание колеблется от 9 до 14 %, у отдельных сортов достигает 20 %. По данным ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии в среднем за 2008 - 2010 гг. содержание белка в зерне была наибольшая у сорта Улов 10,7 %. По содержанию белка в зерне ему уступали более крупнозерные сорта Скакун (10,2 %) и Козырь (10,4 %). Сорта Привет, Борец, Лев, Яков и Буланый уступали по содержанию белка в зерне ранее выведенным сортам (таблица 6).

Таблица 6 – **Содержание белка в зерне у сортов овса за 2008 – 2010 гг.**

Сорт	**Год включения в Госреестр**	**Год**			**Среднее**
		2008	**2009**	**2010**	
Улов	1992	10,6	9,40	12,1	10,7
Скакун	1988	10,0	10,1	10,5	10,2
Козырь	1993	10,7	9,9	10,6	10,4
Привет	1999	9,8	9,6	10,2	9,9
Борец	2007	9,1	9,4	10,3	9,6
Лев	2007	9,1	9,4	10,3	9,6
Яков	2010	8,8	9,9	10,6	9,8
Буланый	2012	9,6	9,2	10,4	9,7

Пищевая ценность белков овса определяется содержанием незаменимых аминокислот (лизина, триптофана, метионина, треонина, валина, лейцина, изолейцина, фенилаланина), которые не могут синтезироваться организмом человека и животных из других аминокислот, а должны поступать вместе с пищей. Белок овса сбалансирован по аминокислотному составу и на 95-96% усваивается организмом. Употребление 100 г овсяных хлопьев практически покрывает дневную потребность человека в 7 из 10 незаменимых аминокислотах. В отличие от овса, белок других зерновых культур и продуктов из них (хлеб, крупы) отличаются недостатком лизина. В сравнении с эталоном (куриным яйцом) биологическая ценность овса равна 70, риса 68, озимой ржи 83, кукурузы 52, пшеницы 62.

Белки – высокомолекулярные органические вещества. Они играют важнейшую роль в жизнедеятельности всех организмов, входя в состав клеток и тканей, выполняя каталитические (ферменты), регуляторные (гормоны), транспортные (гемоглобин и др.), защитные (антитела и др.) функции, также функции преобразования различных видов энергии. Белковый комплекс зерна овса состоит из: растворимых в воде альбуминов (14 %); растворимых в водных растворах нейтральных солей глобулинов (20 %); проламинов (у овса это авенин), растворимых в 70 % спирте и синтезирующихся главным образом в семенах злаков (55 %) и глютелинов, нерастворимых в воде, растворах солей, спирте, но растворимых в слабых щелочах и органических кислотах (14 %). Основная масса белка находится в виде запасных веществ. Гидротермическая обработка при производстве продуктов питания приводит к повышению усвояемости белков.

Важнейшей составной частью зерна являются углеводы. Их содержание может достигать до 80 %. В состав углеводного комплекса входит крахмал, слизеобразующие полисахариды и сахара, целлюлоза.

Основное вещество углеводов – крахмал. Его содержание зависит от вида, сорта овса и колеблется от 36 до 59 %. Голозерные сорта овса отличаются более высоким содержанием крахмала, чем пленчатые (55,7 % и 43,0 % соответственно). Крахмалом богат эндосперм зерновки. Он является основным запасным веществом зерна, используется в качестве энергетического материала во время прорастания зерна, при употреблении его в пищу человеком и животными. Крахмал овса по сравнению с другими злаками под действием диастазы легче переходит в мальтозу. По структуре он схож с самой крахмалистой зерновой культурой – рисом и отличается от крахмала пшеницы. Крахмальные гранулы зерна овса расположены рыхло, промежутки между ними заполнены мелкозернистой массой белка.

Физико-химические свойства крахмала овса зависят от соотношения двух его компонентов: амилозы, занимающей 20 - 25 % и амилопектина – 75 - 80 %. Амилоза растворяется в воде без образования клейстера. Амилопектин при взаимодействии с горячей водой образует клейстер. Соотношение между амилозой и амилопектином определяет консистенцию каш, их разваримость. С высоким содержанием амилозы связаны хорошие кулинарные свойства круп. Содержание амилозы в крахмале овса в 1,5 раза ниже, чем у пшеницы. У сортов овса, выращенных в Западной Сибири, ее содержится 19 - 25,9 %, а в Ленинградской области 16,8 - 17,6 %.

Физиологически важным компонентом диетических качеств зерна является некрахмалистый водорастворимый полисахарид - β глюкан. Его содержание обусловливает вязкость овсяных отваров, желеобразность продуктов переработки. Количество β-глюкана зависит от сорта, места и условий выращивания, но не зависит от размеров самой зерновки. Наибольшее количество β глюкана приходится на периферийные части зерна. В отрубях его содержится 4 - 4,17 %, в овсяной муке

только 0,62 %, в продуктах переработки 2,9 - 4,3 %. Концентрация сахаров зависит от сортовых особенностей и зрелости зерна. В среднем их сумма составляет 1,6 - 2, 5 %. Из них на долю моносахаров приходится 0,26 - 0,35 %. Количество олигосахаров варьирует от 1,47 до 2,04 %. Сахара зерновки используются зародышем при прорастании, играют роль во время подъема теста. Отруби содержат больше сахаров, чем мука.

Целлюлоза (клетчатка) – высокомолекулярный углевод, обусловливающий механическую прочность и эластичность растительных клеток. Она входит в состав семенных оболочек и пленок зерна. Ее содержание у пленчатых овсов зависит от сортовых и видовых особенностей, условий выращивания. В недозрелом зерне клетчатки больше, чем в спелом. Высокая пленчатость зерна овса снижает питательную ценность комбикормов, повышает отход при производстве продуктов питания. Голозерные овсы содержат клетчатки 4,7 %, пленчатые 7-24 %. Отруби овса содержат 3 % клетчатки и 3 % лигнина, в пленке их количество составляет 35 и 6,7 % соответственно.

В сравнении с другими хлебными злаками овес содержит значительно больше жиров – 3 … 11 %. Особенно богат жиром зародыш зерна, много его в эндосперме. На долю свободных жиров (извлекаемых эфиром) приходится 4,3 - 7,0 %, связанных – 0,36 - 0,48 %, прочносвязанных – 0,24 - 0,40 %.

В состав масла овса входят насыщенные жирные кислоты (миристиновая – 0,2 - 1,0 %, пальмитиновая – 17,1-18,9 %, стеариновая – 1,3 - 1,85 %), а также ненасыщенные (олеиновая – 38,8 - 45,8 %, линолевая – 32,2 - 42,3 %, линоленовая – 1,5-2,48 %). Масло овса по содержанию жирных кислот имеет высокие пищевые достоинства, оно хорошо усваивается организмом, наиболее благоприятно для диетического и детского питания.

Зерно овса богато витаминами группы В – тиамином (В1) и рибофлавином (В2). Витамин Е отвечает за репродуктивную функцию, является антиокислителем, препятствует образованию свободных радикалов в оболочках клеток и сосудов, предупреждает отложение холестерина и образование тромбозов. При недостатке биотина развивается слабость, сонливость, потеря аппетита и ощущение вкуса.

В зерне овса и продуктах его переработки содержится большое количество кальция, фосфора, калия, кремния и магния. Из микроэлементов в зерне имеется марганец, медь и цинк. В небольшом количестве есть железо и хлор.

Контрольные вопросы:

1. К какому ботаническому семейству относится овес?
2. Какие культурные виды овса возделываются в Среднем Предуралье?
3. Чем отличаются культурные виды овса от диких?
4. Какие фазы вегетации отмечают у овса посевного?
5. На каком этапе органогенеза формируется габитус растения овса?
6. Какие факторы влияют на прорастание семян овса?
7. Что такое колеоптиль?
8. В какой части зерна наибольшее количество белка?
9. Что входит в состав углеводного комплекса?

4. Биологические особенности овса

Для получения хорошего урожая любой сельскохозяйственной культуры необходимо знать ее биологию, возможности технологических приемов в обеспечении необходимыми условиями роста и развития растений, формирования качественного урожая. Биология культуры является основой построения ее технологии возделывания. С учетом этого необходимо знать биологические особенности возделываемой культуры, т.е. потребности в ресурсах (свет, тепло, влага, элементы минерального и органического питания).

4.1 Требования к теплу

На рост и развитие растения оказывает влияние как суточная, так и сезонная динамика температуры. Чередование высоких и низких температур служит регулятором внутренних часов растений и оказывает существенное влияние на их рост и развитие.

Овёс относительно малотребователен к теплу. Семена начинают прорастать при температуре +1…+ 2° С, однако, при такой температуре всходы появляются медленно. Оптимальная температура для появления дружных всходов +14… + 15° С. Всходы могут переносить заморозки до -5…-7° С. В период выметывания наиболее благоприятная температура +20…+22° С, при созревании +23 …+24° С, при температуре ниже +13…+14° С налив и созревание зерна задерживаются. Сумма активных температур, необходимая для развития растений овса 1200…1700°С.

4.2 Требование к влаге

Овес влаголюбивее пшеницы и ячменя. О потребности в воде можно судить по коэффициенту транспирации, т.е. по потреблению 1 кг воды для образования 1 кг сухой массы. Транспирационный коэффициент овса 445…875, овес плохо переносит засуху в период трубкования. При набухании семена поглощают до 65% воды от массы сухого зерна. Климат в Нечерноземной зоне отличается неравномерным выпадением осадков в течение всего вегетационного периода. Во второй половине лета и осени часто наблюдается избыток влаги. Избыток влаги в этот период способствует полеганию зерновых культур, затягивает их созревание и осложняет уборку урожая. Полегание резко снижает эффективность продукционного процесса, снижается полнота опыления, задерживается развитие зерновки, ухудшаются процессы налива и созревания зерна. Овес дает более высокие урожаи на почвах с повышенной влажностью, а также во влажные годы с осадками в первой половине лета. Когда наблюдается усиленный рост растений, овес нуждается в большом количестве воды. Отсутствие дождей в этот период снижает урожайность. В опытах М. С. Проскуры показано, что урожайность зерна, формировавшийся при влажности почвы 79 % от полной влагоемкости, был выше на 2, 3 ц/га, чем при влажности 93,8 %.

Если в период формирования зерна стоит очень теплая и сухая погода, особенно при недостаточной влажности почвы, в некоторых случаях этот процесс может привести к сильному обезвоживанию семян, в результате образуются мелкие семена с низкой массой, повышенным содержанием азотистых веществ и явно худшими биологическими свойствами. Для получения 1 т зерна овсу необходимо 80-140 мл воды. Засуху овес переносит хуже, чем ячмень и яровая пшеница.

Наибольшее количество влаги овес потребляет с фазы выхода растения в трубку до выметывания. Этот период овса называют критическим по отношению к влаге.

4.3 Требование к почве

Овес хорошо растет на разнообразных почвах. Корневая система отличается большей усвояющей способностью, чем у пшеницы и ячменя, благодаря чему лучше усваивает малодоступные питательные вещества. Глубина проникновения корней овса 100-120 см, а ширина – до 80 см. Общая масса корней (в воздушно-сухом состоянии) в пахотном слое на 1 га достигает 1 т. Овес произрастает на супесчаных, глинистых и торфяных почвах. Для него предпочтительны связные суглинки, хорошо удерживающие влагу и содержащие много элементов питания в труднорастворимой форме, малодоступной для других культур. Овес лучше других зерновых культур удается на кислых, торфяно- и торфяно-болотных почвах, осушенных торфяниках, пойменно-луговых и лугово-болотных почвах. Чем кислее почва, тем больше в ней подвижного алюминия, который отрицательно действует на развитие овса. В результате обобщения опытов по влиянию свободного алюминия на развитие овса, его относят к растениям, обладающим стойкостью к содержанию в почве свободного алюминия. Поэтому в Нечерноземной зоне его можно высевать первой культурой после поднятия целины и лесных вырубок. Несмотря на способность переносить кислые почвы, овес в то же время хорошо отзывается на известкование кислых дерново-подзолистых почв. Солонцеватые почвы для него малопригодны. В то же время овес отзывчив на плодородие почвы, хорошие урожаи зерна высокого качества получают на черноземах при достаточной влагообеспеченности.

На сухих песчаных почвах недостаток влаги влечет за собой мелкозернистость, плохую выполненность и повышенную пленчатость и остистость. Высокие урожаи овса получают на почвах средней и повышенной окультуренности со слабокислой или нейтральной реакцией почвенного раствора.

4.4 Требование к элементам минерального питания

На образование 1 т зерна и соответствующего количества соломы овес в среднем потребляет: азота 28 - 30 кг, фосфора 13 - 14 кг калия 26 - 29 кг. Овес усваивает питательные вещества из почвы лучше, чем их усваивает яровая пшеница и ячмень. У овса корни проникают на большую глубину, и он хорошо использует питательные вещества из труднорастворимых соединений почвы. Потребность в азоте и калии проявляется у овса равномерно во все фазы развития. В фосфоре овес нуждается больше всего в начальном периоде роста. В конце цветения поступление питательных веществ замедляется, а ко времени полной спелости зерна начинается отток их в почву. В период полной спелости преобладающая часть азота и фосфора сосредоточена в зерне, а калия в соломе.

Азот – самый сильный фактор, с помощью которого можно управлять ростом и развитием растений в течение вегетации в направлении увеличения выхода продукции. Наибольший эффект в повышении урожайности и содержание в нем белка обеспечивает дробное применение удобрений, когда предпосевное сочетается с подкормками в период вегетации. По мере повышения дозы подкормки азотом увеличивается урожайность и содержание белка в зерне, уменьшается его пленчатость.

Калий играет важную роль в физиологических и биологических процессах. В растении он содержится, главным образом, в подвижной форме и способствует передвижению продуктов ассимиляции из листьев в другие органы. Этот элемент также регулирует водный и азотный обмен, повышает засухоустойчивость и устойчивость к полеганию и болезням, ускоряет созревание зерна. Калий необходим растениям овса во все периоды роста. Максимальное поглощение калия происходит в период выхода в трубку – выметывания.

В фосфоре овес больше всего нуждается в начальный период роста, хорошо отзывается на предпосевное внесение. В исследованиях В.А. Капеева (2010) в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики выявлена меньшая зависимость урожайности зерна овса от содержания органического вещества в почве и кислотности и более значительная от содержания подвижного фосфора и особенно обменного калия. Это можно объяснить мощной корневой системой овса и относительно большим выносом с урожаем фосфора и калия. Для формирования урожайности зерна овса более 3,0 т/га, содержание подвижного фосфора и обменного калия должно быть не менее 90 мг/кг почвы. Внесение в почву под овес микроэлементов: меди, молибдена, цинка, бора, марганца и железа одновременно повышает урожайность на 4 ц/га.

4.5 Требование овса к свету

Овес относится к растениям длинного светового дня, поэтому с продвижением на север продолжительность вегетационного периода его сокращается. Урожай формируется в процессе фотосинтеза в результате использования энергии солнечной радиации. К.А. Тимирязев считал, что предел плодородия земли определяется не количеством

удобрений, которые мы можем ей доставить, не количеством поданной влаги, а количеством световой энергии, посылаемой солнцем на данную. При возделывании овса важно установить степень использования им солнечной энергии и разработать эффективные приемы ее повышения.

Для успешного развития растений овса в первый период жизни необходимо преобладание в солнечном спектре длинноволновой радиации и сравнительно малое количество коротковолновой, что свойственно низкому солнцестоянию в утренние и вечерние часы. Для нормального роста и развития овса в более поздние фазы нужна более высокая интенсивность света с преобладанием в ней коротковолновых лучей.

Потенциальную урожайность определяют по приходу фотосинтетически активной радиации (ФАР), солнечной энергии с длиной волны 380…710 нм. Количество ФАР, поступающей от солнца к поверхности почвы, в различных районах страны учитывают на специальных актинометрических станциях. Для синтеза высококачественных белков необходим высокий энергетический уровень среды — интенсивная, богатая ультрафиолетовыми лучами солнечная инсоляция и относительно высокая температура при ограниченной влагообеспеченности.

4.6 Потребность овса в кислороде

Для нормального развития корневой системы необходимо, чтобы в почве содержалось достаточное количество кислорода. Суточная потребность корней овса в кислороде составляет 1 мг на 1 кг сухого вещества. Можно считать, что суточная потребность корней в кислороде на гектар пашни составляет около 40 л.

Установлено, что кислорода, имеющегося в почве, в лучшем случае может хватить на 8…10 дней. Таким образом, решающим фактором воздушного режима почвы является постоянный газообмен между воздухом почвы и воздухом атмосферы. Воздушный режим почвы связан с ее структурой.

Следовательно, при разработке системы агротехники в севообороте необходимо предусматривать улучшение структуры почвы, обеспечивающей нормальное развитие процессов ее дыхания.

По данным Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, навоз увеличивает аэрацию почвы. Потребность в кислороде надземных частей овса полностью удовлетворяется кислородом воздуха. Но большое значение имеет обеспечение кислородом подземных частей растений. При урожае зерна 40 ц с 1 га за сутки потребляется 16 кг кислорода, что соответствует 20 $м^3$ воздуха.

Контрольные вопросы

1. Почему овес можно считать санитарной культурой?
2. В какой период развития овес наиболее чувствителен к недостатку фосфора?
3. Какое количество влаги требует овес на формирование 1 ц зерна?
4. Назовите этапы органогенеза растений овса.
5. В какую фазу овес больше потребляет влаги?
6. Сумма активных температур для растений овса?

5. Болезни и вредители овса

Интегрированная система защиты растений овса является одним из важнейших элементов технологии. В посевах овса распространены головневые заболевания, ржавчины, мучнистая роса, гельминтоспориозные пятнистости, ринхоспориоз, септориоз. Бактериальные заболевания поражают листья, листовые влагалища и метелку. Проявляются в виде темно-зеленых, темно-коричневых или черных пятен. Пораженные листья засыхают, зерно формируется щуплое с пониженной всхожестью. В последнее время на растениях овса обнаружены болезни, возбудителями которых являются вирусы. Заболевание вызывает карликовость растений, пожелтение листьев, ухудшение развития метелки, резкое снижение урожая.

Меры борьбы с болезнями проводят комплексно. Улучшению фитосанитарного состояния посевов способствует строгое соблюдение зональных систем земледелия, сочетающих проведение агротехнических и химических мероприятий. Защита посевов овса от болезней, прежде всего, предусматривает создание и районирование высокопродуктивных сортов с групповой устойчивостью к наиболее опасным болезням, распространенным в определенных эколого-географических зонах.

Обязательным приемом системы защиты является также строгое соблюдение правил производства семенного материала. Не допускаются к посеву семена элиты, собранные с полей, пораженных пыльной головней (по стеблям) более 0,3 % или твердой головней более 0,1 %. Очень важно соблюдать правильное чередование культур в севооборотах.

Семенные участки овса следует располагать не ближе 1 км от товарных посевов, что способствует уменьшению распространения многих возбудителей болезней и получению здоровых семян. Запрещено высевать семена овса при обнаружении в них карантинных объектов.

Своевременная замена районированных сортов новыми высокопродуктивными с повышенной устойчивостью к болезням гарантирует благополучное фитосанитарное состояние посевов. В каждом хозяйстве рекомендуется возделывать, как минимум, 2 сорта овса с различной генетической устойчивостью к ржавчине, мучнистой росе и другим болезням. Крайне необходима также тщательная очистка посевного материала. Семена должны быть хорошо выполненными, с высокой массой 1000 зерен. Против головневых заболеваний, корневых гнилей и возбудителей пятнистостей эффективно заблаговременное протравливание.

Протравленные семена не должны храниться очень долго, так как при более продолжительном хранении они могут терять всхожесть. Во избежание повторного заражения семян тару, брезент, ящики, семяпроводы сеялок и другой инвентарь необходимо также обработать пестицидами. Сеять овес нужно в хорошо подготовленную почву и оптимальные сроки. Запаздывание приводит к сильному поражению возбудителями ржавчины, мучнистой росы, пятнистостей, бактериальных и вирусных болезней. Своевременное уничтожение сорняков и вредителей значительно уменьшает возможность накопления и распространения возбудителей вирусных, бактериальных и других болезней. Воздушно-тепловой обогрев или облучение семян на солнце повышает их всхожесть, а также устойчивость растений к болезням. Скирдование соломы и проведение осенней обработки почвы сразу после уборки урожая уменьшают количество зимующих на полях патогенов.

5.1 Основные болезни овса

Пыльная головня. Пыльная головня распространена повсеместно. Проявляется в поражении метелки, все части которой разрушаются и превращаются в черную пылящую массу спор (рисунок 5). Возбудитель болезни – базидиальный гриб Ustilago avenae Jens. Его телиоспоры шаровидные или коротко-эллиптические, диаметром 3,6-8,1, чаще 5,4 мкм, со светло-коричневой мелкощетинистой оболочкой. Прорастают они при температуре от 5 до 35° (оптимум 25°), минуя период покоя. Рисунки по болезням приведены с электронного ресурса: Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: режим доступа http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/Avenae/Avenae_Ustilago_kolleri/.

Рисунок 5 – **Пыльная головня овса**

Во время цветения овса телиоспоры попадают на рыльце пестика или завязь, где прорастают, образуя четырехклеточную базидию с эллиптическими базидиоспорами на стеригмах. Базидиоспоры обычно многократно почкуются и образуют многочисленные споридии. Последние

копулируют и дают инфекционные гифы, которые проникают не в зародыш, а под пленки и в перикарпий зерна. Здесь гифы распадаются на отдельные клетки различной формы (геммы), которые сохраняются в зерне до посева.

В почве при прорастании зерна начинают расти и геммы, образуя новую грибницу. Последняя проникает в проросток и, достигнув точки роста растения, диффузно развивается в нем, а в период формирования метелки обильно разрастается, превращая все пораженные органы в споровую массу. Таким образом, овес заражается возбудителем пыльной головни только в период прорастания зерна. Вредоносность пыльной головни проявляется в значительном недоборе урожая, особенно на поздних посевах.

Твердая (покрытая) головня. Распространена повсеместно. Проявляется в поражении метелок, которые так же, как и при поражении пыльной головней, превращаются в темную споровую массу (рисунок 6).

Рисунок 6 – **Твердая (покрытая) головня**

При этом от колосковых чешуек остаются лишь тонкие наружные серебристые пленки, которые прикрывают телиоспоры, вследствие чего эту головню часто называют покрытой. Возбудитель болезни - базидиальный гриб Ustilago kolleri Wille (син. Ustilago levis Magn.). Его те-

лиоспоры шаровидные или эллиптические, 4,6-8,1, чаще 6,3 мкм в диаметре, с черно-оливковой гладкой оболочкой.

В начале выбрасывания метелки телиоспоры склеены в плотные образования черно-оливкового цвета, которые при созревании овса распадаются. Растения заражаются в период прорастания зерна. В связи с тем, что проявление пыльной и твердой головни почти одинаково, а заражение их возбудителями происходит при прорастании зерна, в практике эти болезни объединяют в одну и называют головней овса. Вредоносность твердой головни такая же, как и пыльной.

Корончатая ржавчина. Корончатая ржавчина зарегистрирована повсеместно. Проявляется обычно после выбрасывания метелки или к началу налива зерна. На листьях, в их влагалищах и реже на стеблях образуются рассеянные оранжевые округлые или овальные урединии диаметром 0,5 мм (рисунок 7).

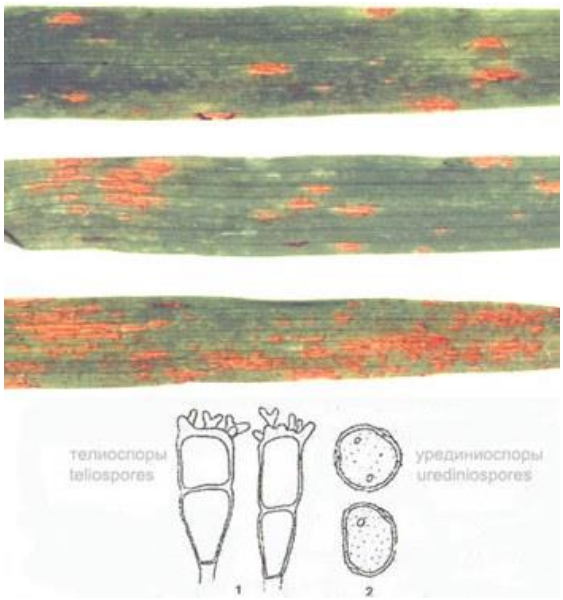

Рисунок 7 – **Корончатая ржавчина овса**

При сильном поражении они сливаются в кучки неопределенной формы. Сначала урединии прикрыты эпидермисом, но вскоре они разрываются и происходит распыление урединиоспор.

Через 7-10 дней вокруг урединии или в других местах появляются черные блестящие телии в виде темно-коричневых маленьких полосок. Сохраняются они под эпидермисом до полного созревания растений.

Возбудитель – гриб Puccinia coronifera Kleb. Урединиоспоры его одноклеточные, желтые, шаровидные, 20-30 мкм в диаметре, с оболочкой, покрытой мелкими шипиками. Телиоспоры бурые, двухклеточные, размером 35-60 х 12-25 мкм, на короткой ножке. Верхняя клетка вверху имеет 1-8 выростов, напоминающих корону. Гриб двудомный: его спермогониальная и эциальная стадии образуются на крушине слабительной, с которой весной рассеиваются эциоспоры, вызывающие первичное заражение овса. Наиболее вредоносна урединио-стадия. За летний период гриб может дать три генерации урединиоспор. Инкубационный период болезни в зависимости от температуры длится от 7 до 14 дней. Оптимальная температура для развития болезни 18-21°С. Сильнее поражаются поздние посевы.

Красно-бурая пятнистость. Красно-бурая пятнистость обнаружена повсеместно. Сильнее развивается на Полесье Украины, в западных районах Белоруссии, республиках Прибалтики, северо-западных областях России, на Дальнем Востоке, а в отдельные годы в Свердловской и других областях России. Поражаются листья, колосковые и цветочные чешуйки, иногда зерно. На них образуются продолговатые темно-серые или коричневые с красноватым ободком пятна, ограниченные с боков жилками. Края пятен всегда темнее, чем середина. Пятна не сливаются и ткани в местах поражения не разрываются. Во влажную погоду на пятнах появляется оливковый налет. Пораженные листья за-

сыхают и опадают. При сильном поражении колосковых и цветочных чешуи формируется щуплое зерно (рисунок 8).

Возбудитель болезни - несовершенный гриб Drechslera avenae Ho (син. Helminthosporium avenae Eidam). Его грибница диффузно по растению не распространяется, поэтому каждое пятно является местом самостоятельного заражения.

Рисунок 8 – **Красно-бурая пятнистость овса**

В цикле развития гриба обычно образуется конидиальное (оливковый налет), но изредка может быть и сумчатое спороношение (Pyrenophora avenae Ito et Kuribay). Конидиеносцы расположены пучками, цилиндрические, у основания утолщенные, серовато-оливковые, размером 15-200 х 9-12 мкм, часто с поперечными перегородками.Конидии 80-110 х 15-20 мкм, светло-коричневые, цилиндрические, по середине немного утолщенные, у вершины закругленные, с 3-8 поперечными перегородками и гладкой утолщенной оболочкой. Затяжной влажной весной сумчатое спороношение иногда обнаруживается на пе-

резимовавших остатках пораженных растений у поверхности почвы. Во время вегетации растений гриб распространяется конидиями.

Прорастают они при температуре 5-33°С (оптимум 18-24°С) и влажности 96 % и более. Инкубационный период развития болезни в оптимальных условиях длится около пяти дней. Сохраняется гриб, как правило, в виде конидий на опавших пораженных листьях растений и семенах. При образовании сумчатой стадии весной листья растений могут заражаться и от сумкоспор. При сильном развитии заболевания недобор урожая зерна может составлять 10 % и более.

Бактериальный листовой ожог. На листьях образуются светло-бурые, слегка красноватые, вначале мелкие, округлые, позже вытянутые в виде полос пятна. Пораженные листья краснеют и со временем усыхают (рисунок 9). Болезнь вызывают бактерии Pseu-domonas syringae pv. striafaciens Yong. Это неспороносные грамположительные палочки. Они погибают при температуре выше 50°С.

Рисунок 9 – **Бактериальный листовой ожог**

Сохраняется патоген на семенах и остатках пораженных растений. Болезнь обычно проявляется очагами. Они могут быть причиной недобора более 5 % урожая. Устойчивых сортов нет.

Белая пятнистость (аскохитоз). На листьях и в их влагалищах появляются серо-зеленые или желтоватые, а позже беловатые пятна без заметной каймы. На пятнах с обеих сторон листа формируются черные

пикниды. Заболевание развивается в течение всей вегетации растений, но наиболее интенсивно в период от выбрасывания, метелки до начала восковой спелости зерна, особенно при повышенной влажности воздуха. Пораженные листья преждевременно усыхают, вследствие чего снижается продуктивность растений (рисунок 10). Возбудитель болезни - несовершенный гриб Ascochyta avenae Sprague et Johns. В цикле его развития образуются межклеточная грибница и пикниды с пикноспорами. Пикниды округлые, часто несколько приплюснутые, диаметром 100-200 мкм.

Рисунок 10 – **Белая пятнистость (аскохитоз)**

Пикноспоры бесцветные или бледно-коричневые, удлиненноверетеновидные или почти цилиндрические, иногда немного согнутые. С одной, реже двумя-тремя поперечными перегородками. На отмирающих листьях часто образуется сумчатая стадия - псевдотеции с сумками и сумкоспорами. В этой стадии гриб получил название Didymella autumnalis Petr. Псевдотеции формируются под эпидермисом. Они приплюснутошаровидные, диаметром 80-160 мкм, с отверстием 20-30 мкм у вершины. Сумки булавовидные, на короткой ножке. В каждой сумке находится по 8 сумкоспор, расположенных в два ряда. Сумкоспоры продол говатоверетеновидные, часто слегка серповидно изогнутые, бес-

цветные, двухклеточные, размером 13-24 х 4,5-7 мкм. Гриб сохраняется на остатках пораженных растений, иногда на семенах. Распространяется весной сумкоспорами и пикноспорами, а летом - пикноспорами, которые разносятся воздушными течениями и капельками дождя на расстояние до 2-3 км от очага инфекции. Недобор урожая при этом заболевании обычно не превышает 3-5 %.

Закукливание овса. Вирусное заболевание. Его симптомы зависят от сроков заражения растений. При заражении всходов развитие растений приостанавливается, их листья приобретают мозаичность, корни очень слабо развиты. Такие растения, как правило, выпадают. При заражении перед кущением растения достигают 10-15 см высоты и чрезмерно кустятся, образуя 70-200 побегов. У таких растений метелки, как правило, не образуются. В случае их формирования колоски в них стерильны. Иногда наблюдается появление завязи, столбик которой видоизменяется и сильно вытягивается (рисунок 11). Возбудитель болезни – Avena virus I Suchov et Vovk.

Рисунок 11 – **Закукливание овса**

Распространяется он цикадкой темной - Laodelphax striatellus Fall. Возбудитель закукливания овса поражает пшеницу, ячмень, просо и кукурузу, а также пырей ползучий, костер безостый, просо петушье, щетинник и другие сорняки, которые могут служить резерватором возбудителя. Устойчивых к болезни сортов овса нет.

Мучнистая роса. Мучнистая роса распространена повсеместно, но наиболее вредоносна в степной и лесостепной зонах. На стеблях, в

листовых влагалищах и на листьях появляется белый паутинистый налет, который со временем уплотняется, и в нем в виде черных точек формируются клейстотеции (рисунок 12). Возбудитель болезни - сумчатый гриб Erysiphe graminis DC. f. sp. avenae Em. Marchal.

Рисунок 12 – **Мучнистая роса**

Кроме овса, он поражает райграс высокий. Грибница его поверхностная, прикрепляется к пораженным органам аппрессориями. От них в клетки тканей растений проникают гаустории, которые имеют вид пальцеобразных выростов.

Гриб образует конидиальное и сумчатое спороношение. На грибнице в течение почти всей вегетации растений вертикально отчленяются одноклеточные, несколько удлиненные конидиеносцы, на которых формируются в виде цепочки одноклеточные бесцветные цилиндрические или бочонковидные конидии. Сумчатое спороношение образуется при уплотнении грибницы в виде клейстотециев с сумками и сумкоспорами. Клейстотеции округлые, вначале коричневые, позже черные, около 180 мкм в диаметре, с небольшим количеством коротких светлых придатков. В каждом клейстотеции насчитывается до 30 бесцветных сумок, а в сумке – по 4-8 бесцветных сумкоспор. Сумки овальные, размером 70-110 х 25-40 мкм, на короткой ножке.

Сумкоспоры эллиптические или яйцевидные, 20-23 х 11-13 мкм. Распространяется гриб конидиями, а весной и сумкоспорами. Зимует преимущественно на всходах падалицы и многолетних злаковых травах

в виде грибницы, на которой весной образуется новое поколение конидий. Вредоносность болезни проявляется в уменьшении ассимилляционной поверхности листьев, разрушении хлорофилла и других пигментов, что в конечном итоге приводит к снижению урожайности зерна до 10 % и более.

Овсяная цистообразующая нематода. Овсяная цистообразующая нематода - Heterodera avenae Wollenweber - поражает овес, пшеницу, ячмень, рожь и многие злаковые травы. Заболевание проявляется очагами. Больные растения низкорослые, не кустятся, имеют хлоротичные листья и часто не дают побегов (рисунок 13). Сохраняются нематоды в почве на глубине 10-40 см в форме цист, заполненных яйцами.

Рисунок 13 – **Овсяная цистообразующая нематода**

Весной при нагревании почвы до 4° в яйцах образуются личинки. Здесь они достигают второй стадии развития, а затем выползают наружу и поселяются на молодых корнях растений, внедряются в них, интенсивно питаются и превращаются во взрослые особи.

Самки лимоновидные, размером 0,58-0,93 х 0,41-0,68 мкм, а самцы удлиненные – 1,2-1,4х0,035-0,04 мм.

После спаривания в самке быстро формируются яйца, кутикула ее буреет, утолщается, и самка превращается в цисту. Овес также может поражаться пшеничной и стеблевой нематодами.

Ореольный ожог. Болезнь чаще встречается в южных районах страны. Поражаются листья, чешуйки колосков и зерно. На листьях появляются овальные, сначала водянистые светло-зеленые, а затем красновато-бурые пятна диаметром 4-5 мм со светлой каймой, которая со временем меняет окраску на зеленую, желтую или бурую (рисунок 14).

Рисунок 14 – **Ореольный ожог**

Нередко пятна сливаются, покрывая почти всю листовую пластинку. Пораженные листья сморщиваются и засыхают по краям. Во влагалищах, чешуйках колосков и пленках зерен появляются светло-красные пятна различной формы.

Иногда пленки зерен разрушаются, а зародыш недоразвивается. При сильном поражении наблюдается загнивание семян, вследствие чего из них выделяется желто-белая вязкая масса. Возбудитель болезни – бактерии Pseudomonas syringae pv. coronafaciens Young et all. В поле они разносятся ветром и капельками дождя, развиваются при температуре 1-31°С (оптимум 24°С), погибают при 48°С. В природных условиях на растительных остатках сохраняются более года. Основным источником инфекции являются остатки пораженных растений и семена. Вредоносность болезни заключается в снижении продуктивности растений и всхожести семян.

Септориоз. Проявляется на листьях в виде мелких, желтоватых, продолговатых пятен с буроватой каймой. На пятнах появляются продольными рядами коричневые точковидные пикниды. Возбудитель болезни – гриб Septoria avenae Frank. Пикниды его шаровидные или эл-

липтические, диаметром 90-150 мкм, имеют устьице 20-30 мкм. В пикнидах формируются бесцветные, цилиндрические, прямые или согнутые пикноспоры размером 20-45 х 3-4 мкм, имеющие по 2-4 (чаще 3) перегородки (рисунок 15).

Рисунок 15 – **Септориоз**

Пикноспорами гриб распространяется в период вегетации растений. В сумчатой стадии он может образовывать псевдотеции с сумкоспорами и сумками. В этой стадии гриб получил название Leptosphaeria avenaria G. Weber. Сумки узкобулавовидные, на вершине закругленные, бесцветные, 30-100 х 10-18 мкм.

Сумкоспоры веретеновидные, с тремя перегородками, желтоватые или оливковые, 23-48 х 4,5-6 мкм. Зимует гриб на остатках растений в виде пикнид или псевдотециев. Иногда они могут быть на семенах. У пораженных растений овса преждевременно усыхают листья, вследствие чего продуктивность посевов снижается на 5- 10% и более.

Стеблевая (линейная) ржавчина. Распространена повсеместно. Проявляется обычно в период молочной или восковой спелости зерна (рисунок 16). На стеблях, в листовых влагалищах и на листьях появляются ржаво-бурые продолговатые сливающиеся урединии. К концу вегетации растений в местах образования урединии, а иногда и отдельно развиваются черные телии, часто в виде полос длиной до 22 см. Возбудитель болезни – гриб Puccinia graminis Pers. f. sp. avenae Eriks. et Henn. Его урединиоспоры одноклеточные, размером 17-35 х 10-15 мкм, овальные или яйцевидные, оранжево-бурые, с шиповатой оболочкой.

Телиоспоры двухклеточные, продолговатые, булавовидные, размером 35-60 х 12-22 мкм.

Рисунок 16 – **Стеблевая (линейная) ржавчина**

Они коричневые, с перетяжкой, гладкие, но с утолщенной оболочкой на вершине и имеют удлиненную ножку.Гриб поражает также ежу сборную и другие злаки. Спермогониальная и эциальная стадии его развиваются на барбарисе. Вредоносность стеблевой ржавчины очень велика. При сильном развитии болезни недобор урожая зерна может достигать 60 %.

Одновременно в зерновках значительно уменьшается содержание аспарагиновой и глютаминовой кислот.

5.2 Вредители овса

У овса есть свои специфические вредители, о существовании которых просто необходимо учитывать на всех этапах вегетации овса. Основные вредители овса: темнокрылая цикада, овсяная шведская муха, стеблевая хлебная блошка, хлебный пилильщик, большая злаковая тля, овсяный трипс, зерновая совка, а так же невероятное множество других вредителей овса. Рисунки по вредителям приведены с электронного ресурса: Вредители овса : режим доступа: http://miragro.com/vreditelio vsa.html.

Овсяная шведская муха. Этот вредитель достаточно широко распространен в Северной Америке и Евразии. Повреждают культуры: овес, пшеницу, рожь, кукурузу, ячмень. Тип повреждения – личинки

внутри побега выедают конус роста. Фаза развития растений, при которой действуют вредители, – от всходов до кущения. Стадия и место зимовки – это личинки внутри озимых культур.

Выход из зимовки – приблизительно апрель-май. ЭПВ (экономический порог вредоносности) – около 40-50 мух на 100 взмахов сачком. Самки усиленно откладывают яйца на молодые растения овса и многих других хлебных злаковых растений. Личинки же питаются обычно внутри стебля начинающимся зачатком колоса или молодой зерновкой (рисунок 17).

Рисунок 17 – **Овсяная шведская муха**

Вредоносность состоит в том, что поврежденное растение желтеет и усыхает. Следует знать, что численность минирующих мух уменьшают жуки-стафилины, жужелицы, хищные мухи, трипсы, ласточки и стрижи. Вероятные меры защиты – глубокая вспашка. Также очень приветствуется уничтожение сорняков, особенно зимующих.

Темнокрылая цикада. Тело длиной 1,7-4 мм, у самца буровато-черное, у самки оранжево-желтое (рисунок 18). Голова с двумя черными полосками между глазами. Второй фрагмент усиков утолщен. Крылья прозрачные, передние – с бурым мазком на внутренней стороне (у самок) или до половины дымчатые (у самцов), иногда укорочены. Голени задних ног имеют большую движущуюся шпору. Повреждает преимущественно различные колосовые злаки, но наиболее опасна как специфический переносчик овсяных вирусных болезней, в частности окукливание овса. В отличие от других, у этого вида зимующей фазой является личинка 3-4-го поколения. Поэтому в лесостепи этот вид по-

является примерно на три недели раньше тех, которые зимуют в фазе яйца.

Рисунок 18 – **Темнокрылая цикадка**

Возрождается с конца апреля до середины мая. Самка откладывает яйца кучками по несколько штук в ткань старых прикорневых листьев. После откладки яиц цикадки быстро отмирают. Продолжительность развития яйца 32-35 дней.

Личинки первого-второго поколения желтоватые, имеют по 8 серых полосок сверху на брюшке. Начиная с третьего поколения, становятся буровато-серыми. Личинки избегают открытой поверхности, живут скрытно и обычно высасывают сок из нижних листьев злаков. Лишь изредка личинки старшего возраста поднимаются на верхние части растений. В первой половине лета наблюдается окрыление пожилого поколения, и с этого времени до поздней осени можно встретить на полях как взрослых цикад, так и их личинок. Границы между вторым и третьим поколением нечеткие, потому что они накладываются друг на друга. Мигрируют цикадки на озимые посевы сразу же после появления всходов. Из отложенных на злаках яиц развиваются личинки, которые после достижения 3-4-го поколения скрываются на зимовку. Во все остальные фазы развития цикадки погибают во время первых морозов.

Хлебный пилильщик. Небольшое перепончатокрылое насекомое со стройным, продолговатым, блестяще-черным телом длиной 5-10 мм. Усики достаточно длинные, грудь слегка черная с желтым пятном у

основания передних крыльев. Крылья почти прозрачные, жилки буроватые (рисунок 19).

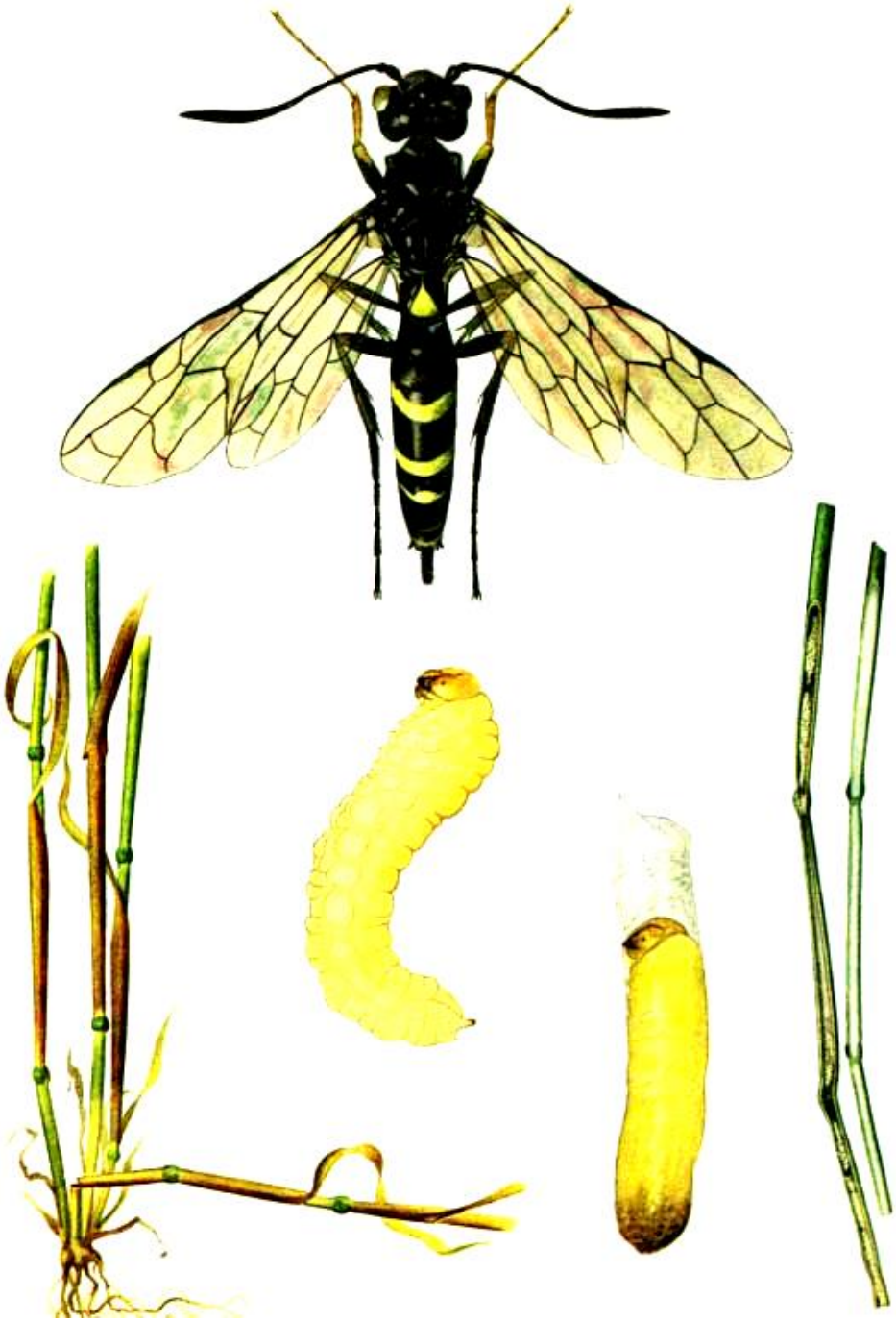

Рисунок 19 – **Хлебный пилильщик**

Ноги самки черные, а ноги самца черные с желтым оттенком, часто почти сплошь желтые. Брюшко черное, с широкой желтой полосой

на спинной стороне 4-го и 6-го, а зачастую и других сегментов. Снизу брюшко черное, только у самца с желтой каймой по заднему краю колец. Личинка желтовато-белая, с мягким слабо S-образно изогнутым продолговатым телом, с недоразвитыми тремя парами грудных ног и мягким отростком на конце брюшка. Длина личинки последнего возраста 12-14 мм.

По биологическим особенностям хлебный пилильщик обычно похож на пилильщика черного. Зимующей фазой у обоих видов есть взрослая личинка, которая находится внутри нижней части соломинки. Перед наступлением зимы личинка заготавливает себе прозрачный продолговатый кокон, который хорошо защищает ее от внезапного проникновения воды. Сверху кокон пилильщика закрыт универсальной пробочкой, сделанной из червоточины и экскрементов. Весной, в конце апреля - начале мая, личинки превращаются в продолговатых желтовато-белых куколок. Фаза куколки длится 8-20 дней. Во второй половине мая-июня вылетают взрослые пилильщики. Пильщики – дневные насекомые. В солнечную погоду они медленно перелетают из стебля на стебель злаков или на цветки различных растений (преимущественно крестоцветных, молочайных и лютиковых).

Дополнительное питание на цветках длится 3-5 дней, после чего происходит спаривание. Фаза яйца длится от 5 до 10 дней. Личинка питается внутренней частью стебля, двигаясь в нем вниз головой. В июле личинки достигают нижнего междоузлия. На поврежденных личинками стеблях развиваются пустые или щуплые колосья с мелкими легкими зернами. Верхнее междоузлия и колос становятся белыми, то есть развивается белоколосица. Вследствие повреждений уменьшается урожай зерна и ухудшается его качество. Потери урожая от них в некоторые годы достигают 5-10 %.

5.3 Защита зерна от вредителей овса

Основой системы мер по защите зерна от всевозможных вредителей остается выполнение определенных профилактических действий, а именно строгое соблюдение санитарного режима, тщательный контроль за состоянием зерна по зараженности, территории и оборудовании, в создании надлежащих условий сохранения зерна, препятствующих развитию и распространению вредителей.

Необходимо:

- требовать тщательной очистки зерноуборочной техники (комбайнов, автомобилей, прицепов, бункеров, инвентаря) от остатков продуктов, зерна, полов, соломы, пыли, грязи;
- проводить полевые исследования урожая на зараженность зерна вредителями;
- проводить обеззараживание технологической линии доработки зерна перед началом жатвы, особенно днищ бункеров, конвейеров, зерносушилок, установок активного вентилирования, приемных устройств и многого другого;
- закладывать на хранение в зерновые рукава обеззараженное зерно, так как некоторое время до полного накопления углекислого газа, вредители значительно повреждают продукцию.

Очистка, сушка и охлаждение зерна являются теми средствами, которые в значительной степени решают проблемы обеззараживания зерна. Не допускается смешивание зараженного зерна с незараженным зерном. Химические методы борьбы (дезинсекция, дератизация) предусматривают применение отравляющих веществ, поэтому их выполняет персонал специальных экспедиций по защите хлебопродуктов, заключая соответствующие договоры.

В исключительных случаях обеззараживание можно применять для очистки зерна в холодное время года на сито-воздушных сепараторах, а при отсутствии такой возможности применять зерносушилки, продувая зерно холодным воздухом или теплоносителем, не допуская перегрева зерна.

Борьбу с мышевидными грызунами (дератизацию) проводят комплексно: профилактика, механическое уничтожение грызунов и применение отравляющих веществ (приманок). Для борьбы с птицами рекомендуется применять звуковые устройства и другие предупреждающие установки. Не должно быть разбитых окон, открытых галерей на технологической линии, рассыпанного зерна и мусора на прилегающей территории к линии. Ящики для мусора должны закрываться крышками с защелками. Отсутствие воды значительно облегчает борьбу с крысами, поэтому на территориях не должно быть луж, озер, а доступы к сетям водопровода, канализации, дождевых стоков должны быть временно перекрыты.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные болезни на посевах овса.
2. Какие вредители повреждают посевы овса?
3. Меры борьбы с болезнями и вредителями.
4. Агротехнические меры борьбы с болезнями и вредителями.

6. Технология возделывания овса

6.1 Сорта овса

Требования к сортам современного сельскохозяйственного производства довольно высоки: сорт должен обладать не только высокой урожайностью, он должен отличаться стабильностью, пластичностью, обладать высоким качеством продукции, быть толерантным к биотическим и абиотическим факторам среды произрастания, приспособленным для механизированного возделывания (Жученко А.А., 1999).

Многие параметры трудно, а чаще всего невозможно сочетать в одном сорте. Одним сортом нельзя объять необъятные и взаимоисключающие требования производства. Но иметь набор необходимых свойств в некотором количестве сортов не является уже большой проблемой. Поэтому, чтобы обеспечить максимальный результат в многочисленных условиях среды, сортовая политика должна отвечать следующим требованиям:

1) Сорта должны быть генетически разнообразны, чтобы земледелец использовал преимущества генофонда, определяющих широкие приспособительные возможности культуры к складывающимся условиям среды.

2) Сортов должно быть много, и причем биологически разнообразных, позволяющих получить максимальный положительный эффект в различных средовых условиях.

Сорт, как и любой другой товар, со временем устаревает, и морально и биологически.

Ниже приведена краткая характеристика некоторых сортов овса, включенных в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию по четвертому региону Российской Федерации.

Сорт Улов. Выведен в НПО «Подмосковье» и Ижевском СХИ индивидуальным отбором из гибридной популяции от скрещивания WZ-437 и K-12028, где WZ-437 селекционный образец из Голландии. Разновидность мутика. Остистые зерна встречаются редко (5 – 10%). Зерно среднеплодного типа. Основание зерна голое, окраска белая.

Раннеспелый, урожайный, вегетационный период 68-80 дней. Формирует выровненный стеблестой, устойчивый к полеганию (3,5-5,0 баллов). Отличается высокой устойчивостью к поражению к корончатой ржавчиной (1,3-6,0 %), слабо поражается пыльной головней (до 0,4 %). Экологически пластичен, относительно засухоустойчив (3,6-4,0 балла). Масса 1000 зерен 29 – 40 г.

Сорт Аргамак. Выведен на Фаленской селекционной станции из гибридной популяции сортов Этзель (Германия) х Писаревский. Разновидность мутика. Форма куста прямостоячая. Стебель прочный, средней толщины. Метелка полусжатая. Остистость до 15%. Ости короткие, нежные, светлые. Зерно среднеплодного типа, узкоконечно-плоской формы, белое, полуудлиненное, плотно закрытое в цветковые пленки, с очень слабым опушением у основания, средней крупности. Масса 1000 зерен 29,0-40,0 г.

Среднеспелый, вегетационный период 66-74 дня. Высокоурожайный. Стебель высотой 61-98 см, средне- и высокоустойчив к полеганию. Устойчив к поражению корончатой ржавчиной ниже средней, поражается красно-бурой пятнистостью и стеблевой ржавчиной. Восприимчив к пыльной головне. Вынослив к поражению шведской мухой. Высоко устойчив к засухе, осыпанию и к повышенной кислотности почв. Содержание белка в зерне 14,1-16,0 %, пленчатость 23,8-39,4 %, натура зерна 360-612 г/л.

Сорт Галоп. Оригинатор – ГНУ Ульяновский НИИСХ и ГНУ НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны. Разновидность

мутика. Метелка полусжатая, длинная, с равномерным расхождение веточек по длине метелки, белая, безостая. Форма куста промежуточная. Лист не опушен, с восковым налетом, темно-зеленой окраски. Зерно белое, заканчивается короткой широкой вершиной. Основание зерна голое. Масса 1000 зерен 26,1-40,3 г.

Среднепоздний, вегетационный период при уборке на зерно 81-96 дней, на корм – 44-58 дней. Созревание растянутое. Высокостебельный, средняя высота растений 125-130 см. Устойчивость к полеганию 4,5 балла. Устойчив к осыпанию зерна. Устойчив к пыльной головне, средневосприимчив к корончатой и стеблевой ржавчине, выше среднего поражается вирусом желтой карликовости, средне-шведской мухой.

Содержание белка в зерне 14,5 %, пленчатость 23,3-36,5 %. Натура зерна 320-634 г/л. Содержание белка в сухом веществе зеленой массы в среднем 10,9 %. Облиственность 41,0-59,0 %.

Сорт Льговский 82. Оригинатор – ОНО Льговская опытно-селекционная станция (Курская область). Разновидность мутика. Метелка крупная (25-28 см), раскидистая, желтого цвета. Остистые колоски встречаются редко. Куст прямостоячий. Стебель прочный, толстый. Лист широкий, зеленый, с едва заметным опушением и слабым восковым налетом, сизого цвета. Зерно белое, близкое к среднеплодному типу, заканчивающееся короткой широкой вершиной. Основание первого зерна голое. Масса 1000 зерен 20,1-46,3 г.

Сорт кормового направления. Среднепоздний, вегетационный период при уборке на зерно 80-96 дней, на корм 42-58 дней. Высота растений 93-140 см. Слабо поражается пыльной головней, средне восприимчив к корончатой и стеблевой ржавчине, средне повреждается шведской мухой. Склонен к полеганию, особенно во влажные годы. Устойчив к осыпанию зерна. Слабоустойчив к засухе.

Пленчатость зерна 22,4-43,2 %. Натура зерна 486-615 г/л. Содержание белка в зерне в среднем 14,8 %, в сухом веществе зеленой массы-10,3 %. Облиственность 39,5-68,0 %.

Сорт Конкур. Оригинатор Ульяновская НИИСХ. Разновидность мутика. Опушение верхнего узла стебля отсутствует. Восковой налет на нижней цветковой чешуе первой зерновки отсутствует. Зерновка пленчатая, окраска нижней чешуи белая. Среднеспелый. Вегетационный период 71-121 дней. Рекомендуется на семена и корм. Средне повреждается шведской мухой. Практически устойчив к пыльной головне. Устойчивость к полеганию от 2,6 до 5 баллов.

Содержание белка в зерне 12,8 %. Облиственность 49,5 %. Средняя урожайность в Удмуртской Республике 34,0 ц/га, максимальная урожайность 58,5 ц/га. Масса 1000 зерен 24,8-43,6 г, натура 345 – 512 г/л. Пленчатость 27,9 %.

Сорт Вятский. Оригинатор ГНУ Фаленская селекционная станция НИИСХ Северо-Востока им. Н.В.Рудницкого. ГУ Зональной НИИСХ Северо-Востока им. Н.В.Рудницкого. Разновидность инермис. Сорт среднеспелый, голозерный. Куст прямостоячий. Зерно крупное, метелка развесистая, колоски многозерные. Восприимчив к корончатой ржавчине, бактериальному ожогу. Средне повреждается шведской мухой. Сильно восприимчив к пыльной головне. Требуется предпосевное протравливание семян фунгицидами.

Масса 1000 зерен 19,5-34,4 г, натура 525-676 г/л. Средняя урожайность в Удмуртской Республике составила 20,0 ц/га. Вегетационный период 70-119 дней. Устойчивость к полеганию 3,2-5,0 балла.

Сорт Гунтер. Патентообладатель – ГНУ Фаленская селекционная станция НИИСХ Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого. ГУ Зональный НИИСХ Северо-Востока Н. В. Рудницкого. Родословная: Кировский x Е 1643. Разновидность ауреа. Куст промежуточный. Листо-

вые влагалища, края листьев и верхний стеблевой узел без опушения. Растение среднерослое. Метелка полуодносторонняя, расположение ветвей полуприподнятое. Колоски пониклые. Колосковая чешуя длинная, со средним восковым налетом. Нижняя цветковая чешуя желтая, со слабым восковым налетом. Остистость отсутствует или очень слабая. У первой зерновки опушение основания отсутствует или очень слабое. Зерновка средней крупности. Масса 1000 зерен 25,1 - 35,8 г.

Среднеспелый, вегетационный период 74-97 дней, созревает на 3-4 дня позже стандарта Аргамак. Устойчивость к полеганию в годы проявления признака 1,0-2,5 балла, на 0,5-1,0 балла ниже стандарта. Зернофуражный. Содержание белка 14 %. Натура зерна 395-487 г/л. По данным оригинатора восприимчив к корончатой ржавчине и красно-бурой пятнистости; сильно восприимчив к пыльной головне и бактериальному ожогу.

Сорт Яков. Выведен в ГНУ МОСКОВСКИЙ НИИСХ «НЕМЧИНОВКА». Сорт создан путём сложной ступенчатой гибридизации и последующим индивидуальным отбором с участием сортов: Сорока (Колумбия), Пантер (Нидерланды), Сёрбо (Швеция), Патнем (США) и селекционной линии WZ – 437 (Нидерланды).

Разновидность мутика. Куст промежуточный. Листовые влагалища, края листьев и верхний стеблевой узел не опушен. Растение среднерослое. Метелка двухсторонняя, расположение ветвей полуприподнятое – горизонтальное. Колоски пониклые. Колосковая чешуя длинная, со слабым – средним восковым налетом. Остистость средняя. У первой зерновки опушение основания среднее. Зерновка крупная. Масса 1000 зерен 29,8-45,7 г.

Среднеспелый, вегетационный период 64-81 день, созревает одновременно с сортом Конкур или на 1-3 дня позднее стандарта Аргамак, сортов Гунтер и Улов. Высота растений 65-101 см. Устойчивость к

полеганию выше средней. Высокоустойчив к поражению пыльной головнёй и среднеустойчив к поражению корончатой ржавчиной. Засухоустойчивость высокая. Содержание белка в крупе 15,3 %, в зерне 11,0 %. Натура зерна 426-547 г/л.

Урожайность сортов овса в среднем по ГСУ Удмуртской Республики за 2009 - 2012 гг. составила 23,3 - 37,7 ц/га (таблица 7).

Таблица 7 – **Урожайность сортов овса средняя на ГСУ Удмуртской Республики, ц/га**

Сорт	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Средняя
Аргамак – st.	45,8	28,0	36,4	32,1	35,6
Галоп	43,8	28,6	40,4	30,3	35,8
Гунтер	46,7	27,9	40,0	29,6	36,1
Конкур	47,4	29,0	40,4	34,0	37,7
Льговский 82	43,4	25,7	37,7	27,8	33,7
Улов	43,0	28,3	36,7	30,9	34,7
Яков	40,7	31,3	39,9	33,5	36,3
Вятский (голозерный)	30,0	19,6	25,3	18,3	23,3

Наибольшую урожайность (37,7 ц/га) сформировал сорт Конкур. Немного уступили по урожайности сорта Яков (36,3 ц/га) и Гунтер (36,1 ц/га). Наименьшую урожайность зерна (33,7 ц/га) среди пленчатых форм имел сорт Льговский 82. Голозерный сорт овса Вятский сформировал относительно низкую урожайность зерна (23,3 ц/га).

6.2 Место в севообороте (предшественник)

Технология возделывания овса должна начинаться с подбора предшественника и участка для возделывания культуры. Прежде чем приступить к механическим обработкам почвы, необходимо исследовать участок с точки зрения агрохимических показателей. Сравнительная нетребовательность овса к почве, быстрый темп начального роста и

хорошая облиственность, способность эффективно использовать последействие удобрений и бороться с сорняками, используют обычно как замыкающей культурой в севообороте. Высокую урожайность овса можно получать при размещении его после озимых, пропашных, зернобобовых, многолетних бобовых трав, по пару, а также второй культурой после пара. При выращивании на семена овес лучше располагать по хорошим предшественникам и в начале севооборота, чтобы исключить засорение семенами предшествующей культуры.

Овес является неплохим предшественником для пшеницы при борьбе с корневыми гнилями. В овсяно – бобовой смеси, как предшественник он приравнивается к пропашным и зернобобовым культурам. Несоблюдение правильной ротации, невыполнение основных требований севооборота ведет к быстрому и резкому снижению урожайности. Овес можно высевать на менее плодородных почвах Лучше других зерновых культур произрастает на кислых почвах, и может быть первой культурой при освоении целинных земель и торфяников, но предпочтительнее суглинистые почвы, лучше удерживающие влагу.

В льносеющих районах получают высокую урожайность овса после льна, по обороту пласта. В связи с относительно малой чувствительностью овса к кислотности почвы, в Нечерноземной зоне с его посева начинают освоение болотных почв и после удаления леса. Сам овес из-за большого количества корневых остатков может быть неплохим предшественником для других культур. В условиях специализации севооборотов, когда насыщенность зерновыми культурами достигает 65-70 %, овес выполняет функции “санитарной” культуры, так как он обладает относительно повышенной устойчивостью к корневым гнилям. В севооборотах с 80 % зерновых культур рекомендуется высевать 40 % овса.

Значение овса как зерновой культуры длительное время недооценивалось. Нередко овес высевали на малоплодородных полях. Недооценивалось значение хороших предшественников, правильной ротации севооборота. Известно, что овес является менее требовательной культурой к почвенному плодородию, чем яровая пшеница и ячмень. Однако урожайность овса резко увеличивается при размещении его по хорошим предшественникам. В СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики урожайность овса Улов по ячменю составила 26,5 ц/га, а после бобовых многолетних трав – 52,3 ц/га. Высокая урожайность овса достигается в полевых севооборотах с долей бобовых трав не менее 25 %, а зерновых культур – не более 50 %.

По данным НИИСХ ЦР НЗ, урожайность овса при посеве после гороха увеличивался на 21 %, после викоовсяной смеси – на 18 % по сравнению с урожайностью, полученной при посеве после яровых зерновых. При возделывании овса в монокультуре урожайность его снижается на 23 %, а при насыщении севооборота на 75 % зерновыми сбор зерна может падать на 18 %. По данным Г.Н. Комаровой (2009), бессменные посевы овса, несмотря на применение гербицидов и минеральных удобрений, уже с третьего года резко снижают урожайность на 3 - 7 ц/га. Средняя урожайность овса при монокультуре составила 7,9 ц/га, при возделывании в севообороте – 13,9 ц/га.

В свекловичных районах, опасных по нематоде, овёс не следует выращивать после свёклы, так как он усиливает размножение нематоды. При избытке азота в почвах он часто развивает большую наземную массу, и поэтому в первый год освоения новых земель его лучше возделывать на сено и зелёный корм. Повторный посев овса по овсу приводит к повышению засорённости полей и снижению урожайности.

В районах достаточного увлажнения овёс в смеси с горохом широко возделывают как парозанимающая культура.

Таким образом, для максимальной реализации потенциала урожайности районированных сортов овса необходимо размещать его в освоенных севооборотах по лучшим предшественникам.

6.3 Обработка почвы

Своевременная и качественная обработка почвы – одно из важнейших условий получения высоких и устойчивых урожаев овса. Выполнением всех приёмов обработки почвы обеспечивается регулирование водного, воздушного и пищевого режимов и создание условий для хорошего развития корневой системы, при этом улучшаются условия жизнедеятельности полезных микроорганизмов и разложения органического вещества, уничтожения сорняков и очищения от их семян пахотного слоя почвы, борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур, происходит качественная заделка удобрений и подготовка почвы для посева семян на необходимую глубину. Система обработки почвы под овес не отличается от системы обработки под другие яровые зерновые. Однако приёмы обработки почвы необходимо увязывать с биологией сельскохозяйственных культур, с их отзывчивостью на глубину рыхления, с видовым составом сорняков, с погодными условиями, с размещением удобрений в нужный горизонт пахотного слоя, с гранулометрическим составом почвы, с развитием эрозионных процессов, с фитосанитарным состоянием поля и другими факторами.

Основная обработка почвы. Очень важно, чтобы под овёс основная обработка почвы была проведена в ранние сроки – в августе - сентябре. Ранние сроки основной обработки почвы всегда дают лучшие результаты по борьбе с сорняками, по накоплению в почве легкоусвоя-

емых подвижных элементов питания, по ускорению сроков весенних полевых работ, что неминуемо сказывается на повышение урожайности овса.

Система основной обработки почвы имеет несколько вариантов, так как она зависит от многих факторов. Прежде всего, она должна быть разной на полях, подверженных водной эрозии и не подверженных ею. Она в сильной степени зависит от видового состава сорняков, от предшественника.

При размещении овса после стерневых предшественников основная обработка должна начинаться с лущения. Выбор орудий, позволяющих провести эффективно эту работу, зависит от видового состава сорняков. При малолетнем типе засоренности, когда глубина лущения должна быть небольшая (5-6 см), его проводят дисковыми лущильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15. При корневищном (пырей ползучий) и корнеотпрысковом типе засоренности (осоты, вьюнок) лучше в качестве лущения провести обработку почвы плоскорезными орудиями (КПШ-5 и др.) на глубину 10-14 см. Когда тип засоренности сложный (малолетне-корнеотпрысково-корневищный) в первую очередь нацеливаются на борьбу с более злостными сорняками и подбирают соответствующие орудия. В данном случае в системе зяблевой обработки лучше воспользоваться сочетанием КПШ-5 и КПЭ-3,8, так как при работе КПШ-5 подрезаются корни корнеотпрысковых сорняков на глубине 10-14 см, рыхлится почва в зоне размещения корневищ пырея ползучего, основная масса семян сорняков остается в верхнем слое почвы и провоцируется на прорастание. А при дальнейшей работе КПЭ-3,8 ещё раз подрезаются корни корнеотпрысковых сорняков (метод «истощения»), корневища пырея ползучего вычесываются дугообразными стойками культиваторных лап (метод «вычёсывания») и уничтожаются всходы мало-

летних сорняков и других биологических групп, размножающихся семенами.

На севере Нечерноземной зоны и в Сибири, где период от уборки предшествующей культуры до наступления устойчивых заморозков составляет менее одного месяца, лущение проводить нецелесообразно, сразу проводят вспашку. Овес хорошо отзывается на раннюю вспашку и углубление пахотного слоя, что может повысить урожайность на 0,25-3,0 т/га.

Вспашку проводят на глубину до 25 см. На полях с опасностью ветровой эрозии проводят безотвальную обработку на глубину 12-14 см. При размещении овса после пропашных культур можно ограничиться поверхностной обработкой.

Предпосевная обработка почвы. Предпосевную обработку почвы проводят с учетом основной обработки и почвенно-климатических условий. Предпосевная обработка почвы направлена на сохранение в почве влаги, усиление деятельности микроорганизмов, улучшение аэрации, очищение почвы от появившихся сорняков, создание лучших условий для равномерной заделки семян, выравнивание поверхности поля для получения более полных и дружных всходов и хорошего их роста.

Под овёс предпосевная обработка почвы начинается, как правило, с ранневесеннего боронования (отвальной и безотвальной). Оно проводится с целью создания разрыхленного мульчирующего верхнего слоя (3-5 см), препятствующего сильному испарению влаги с поверхности почвы, более быстрого прогревания почвы, уничтожения взошедших сорняков, созданию условий более качественной последующей обработки почвы. Чтобы выполнить все эти задачи качественно и в оптимальные сроки, провести боронование нужно при помощи игольчатых борон или

тяжелых зубовых борон в 2 следа при наступлении физической спелости почвы. При неодновременном поспевании почвы к обработке на разных участках поля боронование проводится выборочно. И лишь при постоянном выпадении дождей и сильном уплотнении почвы эту работу приходится выполнять дисковыми орудиями БДТ-3 в агрегате с зубовыми боронами БЗСС-1,0 или дисковыми лущильниками ЛДГ-10 + БЗСС-1,0. Через 2-3 дня после ранневесеннего боронования проводится предпосевная обработка почвы непосредственно перед посевом. В зависимости от состояния почвы она может быть проведена за счёт однократного прохода культиватора в агрегате с боронами БЗСС-1,0 или двукратного. При подготовке почвы комбинированными агрегатом лучшие результаты по урожайности получаются с предварительной культивацией. Глубина культивации в первом случае может быть в пределах 8…10 см, во втором – 5…6 см.

Для посева семян на оптимальную глубину почва прикатывается кольчато-шпоровыми и кольчато-зубчатыми катками или за счёт использования комбинированных агрегатов. В районах избыточного увлажнения и в холодную дождливую весну боронование зяби не проводят, а выполняют лишь предпосевную культивацию.

Исследования, проведенные сотрудниками кафедры растениеводства Ижевской ГСХА (Шарипов Р.Р., Фатыхов И.Ш., Колесникова В.Г., 2006-2008 гг.), показали следующие результаты по предпосевной обработке почвы под овес. Наибольшая урожайность 2,58 – 2,62 т/га овса Аргамак получена при проведении ранневесеннего боронования, затем посева комбинированными агрегатами СЗРС-2,1 и КА-3,6А (таблица 8). Замена прикатывания на культивацию КМН-4,2 увеличивает урожайность на 0,39 т/га.

Прямой посев овса Аргамак комбинированными агрегатами СЗРС-2,1 и КА-3,6 обеспечивают прибавку урожайности 0,45 – 0,46 т/га в сравнении с урожайностью в варианте боронование (БЗТС-1,0), культивация КПС-4,0 с боронованием (БЗСС-1,0), прикатывания (3ККШ 6А).

Таблица 8 – **Урожайность овса Аргамак в зависимости от предпосевной обработки почвы, прямого посева, т/га**

Предпосевная обработка почвы, прямой посев	**Урожайность зерна**	**Отклонение, т/га**
Боронование БЗТС-1,0 (посев СЗ-3,6) (к)	1,57	-
Боронование БЗТС-1,0, боронование БЗТС-1,0 (посев СЗ – 3,6)	1,70	0,13
Боронование БЗТС-1,0, культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0, прикатывание 3ККШ-6А, (посев СЗ-3,6)	2,03	0,46
Боронование БЗТС-1,0, культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0, культивация КМН-4,2 (посев СЗ-3,6)	2,42	0,85
Боронование БЗТС-1,0, культивация КМН-4,2 (посев СЗ-3,6)	2,05	0,48
Боронование БЗТС-1,0, СЗРС-2,1 (посев СЗ-3,6)	2,62	1,05
Боронование БЗТС-1,0, КА-3,6 (посев СЗ-3,6)	2,58	1,01
Культивация КМН-4,2 (посев СЗ-3,6)	1,99	0,42
СЗРС-2,1	2,48	0,91
КА-3,6	2,49	0,92
$НСР_{05}$ главных эффектов		0,07
$НСР_{05}$ частных различий		0,08

Предпосевная обработка почвы по полной схеме имеет помимо положительных сторон и отрицательные. Многократные проезды обрабатывающих агрегатов уплотняют и распыляют почву, при этом уплотняется не только пахотный, но и подпахотный горизонт. Сокращение числа обработок почвы экономически выгодно и позволяет в более сжатые сроки проводить посев. Однако необходимо учитывать почвенно-климатические условия и требования к почве возделываемой культуры.

6.4 Удобрения

Овёс очень отзывчив на органические и минеральные удобрения. Однако непосредственно под посев овса, идущего в севообороте последним, навоз не вносят, учитывая, что потребность этой культуры в азоте удовлетворяется за счёт участия в севооборотах многолетних бобовых трав, зернобобовых, а также внесения навоза под предшественник.

Минеральные удобрения под овёс лучше вносить послойно, под основную обработку почвы и весной при культивации. Азотные удобрения рекомендуется вносить весной. Глубокая заделка удобрений имеет важное значение, особенно для засушливых районов. Нормы удобрений под посев овса зависят от районов, особенностей почвы и запланированного урожая. При посеве овса на черноземах хорошее действие на урожай оказывают фосфорные удобрения. Если овёс служит покровной культурой, то удобрения обязательно вносят одновременно с посевом овса и трав.

По данным Ижевской ГСХА в 1999-2002 гг. все изучаемые сорта положительно отзывались на повышение уровня минерального питания. С увеличением доз минеральных удобрений урожайность сортов овса возрастала (таблица 9).

Таблица 9 – **Реакция сортов овса на изменение дозы минерального удобрения, т/га**

Сорта (А)	**Фоны минерального удобрения на планируемую урожайность (В)**				**Среднее**
	1,5 т/га (к) $N_0P_0K_0$	**2,0 т/га** $N_{21}P_{23}K_0$	**3,0 т/га** $N_{65}P_{67}K_{28}$	**4,0 т/га** $N_{107}P_{111}K_{63}$	
Улов (к)	1,87	2,29	2,55	2,62	2,33
Аргамак	2,15	2,55	2,76	2,98	2,61
Галоп	1,96	2,44	2,90	3,12	2,61
$НСР_{05}$ частных различий А главных эффектов А		0,08 0,06	$НСР_{05}$ частных различий В главных эффектов В		0,07 0,04

В среднем за годы исследований на фоне без внесения минеральных удобрений овес Улов сформировал урожайность зерна 1,87 т/га, Аргамак – 2,15 т/га, Галоп – 1,96 т/га. Внесенные минеральные удобрения дали существенные прибавки урожайности 0,40 - 1,16 т/га в сравнении с урожайностью в контрольном варианте.

Анализ данных за 1999-2002 гг. эффективности минеральных удобрений, вносимых под сорта овса, позволил выявить следующие закономерности. Сорт Галоп обеспечил наибольшие прибавки урожайности зерна по фонам удобрений (таблица 10). В среднем за годы исследований получена прибавка урожайности зерна данного сорта от 0,48 до 1,16 т/га (на 24,5 – 59,2 %), у сорта Улов и Аргамак – 0,42 – 0,75 т/га (22,4 – 40,1 %) и 0,40 -0,83 т/га (18,6 – 38,9 %) соответственно.

Таблица 10 – **Эффективность минеральных удобрений, вносимых под разные сорта овса**

Сорта	**Урожайность на фоне без удобрений, т/га**	**Прибавки урожайности по фонам удобрения на планируемую урожайность**			**Получено дополнительно кг зерна на 1 кг NPK по фонам минерального удобрения на планируемую урожайность**		
		2,0 т/га $N_{21}P_{23}K_0$	**3,0 т/га $N_{65}P_{67}K_{28}$**	**4,0 т/га $N_{107}P_{111}K_{63}$**	**2,0 т/га**	**3,0 т/га**	**4,0 т/га**
Улов	1,87	0,42	0,68	0,75	3,9	3,0	2,2
Аргамак	2,15	0,40	0,61	0,83	3,7	2,7	2,4
Галоп	1,96	0,48	0,94	1,16	4,4	4,1	2,5

При внесении умеренных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность 2,0 т/га по сорту Галоп получено дополнительно 4,4 кг зерна на 1 кг NPK.Учитывая недостаточное использование минеральных и органических удобрений, следует уделять больше внимания работе с бобовыми и сидеральными культурами, многолетними травами.

Положительная роль сидерата заключается не только в обогащении почвы органикой, он выполняет роль улучшателя биологических свойств почвы. Насыщение полевого севооборота зерновыми культурами до 67…83 % без подсева многолетних трав в слое почвы до 40 см приводит к снижению содержания гумуса с 0,49 до 0,31 % (Лошак, 1997).

После запашки сидератов урожайность овса увеличивается в первый год на 20 %, а на второй – на 22 %. Солома же в год внесения не повышает биологическую активность почв, а урожай овса несколько снижается. Улучшение биологической активности почв в данном случае наступает на 2-3-й год, а урожай овса повышается соответственно на 26 и 14 %. Совместное использование сидерата и соломы уже в первый год повышает биологическую активность почв, а урожайность в течение трех лет увеличивается на 10…26 %. Сидерат влияет на эффективное плодородие, а солома – потенциальное (Вознякова и др., 1996) [цитировано по Г.А. Баталовой].

В то же время при работе с сидератами и внесением измельченной соломы следует учитывать, что при большом их поступлении в почву может снижаться полевая всхожесть семян на 17…20 % по причине смены грибной микрофлоры почвы.

В СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики при посеве овса вносят 1 ц/га сложных гранулированных удобрений, через 5 – 6 дней после посева проводят корневую азотную подкормку зерновыми сеялками по 1 ц/га аммиачной селитры.

6.5 Подготовка семян к посеву

Урожайность зерновых культур во многом зависит от качества посевного материала. Семена должны иметь документы о качестве: серти-

фикат, удостоверение о качестве семян или протокол испытаний, который удостоверяет сортовую принадлежность семян и посевные качества. Для посева используют только те семена, которые соответствуют по посевным качествам требованиям ГОСТ 52325-2005 (таблица 11).

Таблица 11 – **Требования к качеству семян овса посевного (ГОСТ 52325-2005)**

Показатели посевных качеств семян	**Категории семян**			
	оригинальные (ОС)	**элитные (ЭС)**	**репродукционные (РС)**	**репродукционные для товарных посевов ($РС_т$)**
Чистота семян, %, не менее	99,0	99,0	98,0	97,0
Содержание семян других растений, шт./кг, не более:				
- всего	8	10	80	300
- в т.ч. сорных	3	5	20	70
Примесь, %, не более:				
- головневых образований	0	0	0,002	0,002
- склероций спорыньи	0	0,01	0,03	0,05
Всхожесть, %, не менее	92	92	92	87
Влажность, %, не более	16,0	16,0	16,0	16,0

Содержание семян овсюга в ОС и ЭС овса допускается не более 3 шт./кг. Для посева необходимо использовать семена лучших районированных сортов. Они должны быть отсортированными, достаточно крупными и выровненными. Это особенно важно для овса, так как он отличается растянутым цветением и формированием зерен в метелке. Первые (нижние) зерна, которые созревают раньше, в 1,5-2 раза крупнее и тяжеловеснее. Как правило, они отличаются повышенной энергией прорастания и всхожестью, прибавка урожая от посева такими семе-

нами достигает 0,6 т/га. Для выделения верховых зерен используют обычно овсяные триеры – машины марки ОС - 4,5А.

Предпосевная подготовка семян включает протравливание (инкрустирование), воздушно-тепловой обогрев или активное вентилирование. Приемы по подготовке семян к посеву должны обеспечивать высокую продуктивность культурных растений в посевах и экологическую безопасность для людей и окружающей среды.

Воздушно-тепловой обогрев семян обеспечивает хорошие результаты, когда созревание и уборка проходили при пониженных температурах и повышенной влажности. Такие семена медленно проходят послеуборочное дозревание и имеют низкую всхожесть. Обогрев семян повышает их энергию прорастания и полевую всхожесть. Этот приём проводят на установках активного вентилирования. Через семена в течение 4 - 5 дней с интервалом 1 час пропускают воздух, подогретый до 30…35 ^{o}С. Семена можно подвергнуть воздушно-тепловому обогреву и путём двукратного пропуска через барабанные или шахтные сушилки с отключенными охладительными установками при температуре теплоносителя – не более 60 ^{o}С, зерна – 30 ^{o}С. В таблице 12 приведены высшие пределы температуры теплоносителя и нагрева зерна овса.

Таблица 12 – **Высшие пределы температуры теплоносителя и нагрева зерна**

Культура	**Первоначальная влажность зерна, %**	**Предел нагрева зерна в сушильной установке, ^{o}С**	**Предел температуры теплоносителя, ^{o}С**
Овес (продовольственного и фуражного назначения)	Независимо от первоначальной влажности	50	120
Овсяная крупа	Независимо от первоначальной влажности	40	120
Овёс (семенное зерно)	18 Свыше 20	45 45	70 65

Протравливание посевного материала – одна из основных технологических операций, способных защитить семена, проростки и всходы от головневых заболеваний, корневых гнилей и плесневения семян, а также от мучнистой росы, гельминтоспориозной и других пятнистостей листьев до периода кущения – выметывания метелки овса.

С целью исключения ненужных затрат протравливание следует проводить по результатам фитоэкспертизы.

Протравливание проводят разными способами.

Влажное протравливание – семена обильно смачивают раствором препарата, затем прикрывают их мешковиной или брезентом и томят 2 часа, после чего просушивают.

Сухое протравливание – протравитель наносится на семена в виде тонкомолотого порошка. Сухое протравливание семян выполняют за 2-3 месяца до посева. Оно обеспечивает более сильное действие препарата и способствует сохранению семян в весенний период без снижения всхожести. Однако заранее можно обрабатывать только семена с влажностью не более 14%.

Полусухое протравливание – нанесение порошковидных препаратов на увлажненные семена или обработка семян суспензией, полученной в результате смешивания порошковидного протравителя с водой. Расход суспензии препарата или воды для смачивания семян 10 л на 1 т.

Для протравливания (инкрустации) семян используют пестициды, которые включены в «Список пестицидов, разрешенных к применению в Российской Федерации». Выбор конкретного пестицида для протравливания (инкрустации) следует из результатов фитосанитарного анализа семян.

В качестве пленкообразующих составов при инкрустации используют один из следующих полимеров в расчёте на 1 т семян: натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (NaКМЦ) – 0,2 кг, поливиниловый спирт (ПВС) – 0,5 кг. Расход воды – 10 л/т. После испарения воды образуется на поверхности семян плотно прилегающая пленка, содержащая пестицид и другие добавки (микроэлементы, регуляторы роста). Норма расхода микроэлементов составляет до 0,8 кг/т семян. Подбор необходимых микроэлементов для инкрустации семян проводят по результатам агрохимического обследования почв. В качестве микроэлементов могут быть использованы медный купорос, сернокислый марганец, молибденово-кислый аммоний, борная кислота и другие. Особенно эффективно протравливание (инкрустация) в годы, следующие за неблагоприятными по погодным условиям периодами уборки, когда возрастает распространение инфекции и травмирование семян даже при правильно выбранных режимах обмолота и послеуборочной подработки зерна.

Качество протравливания (инкрустации) зависит от соблюдения следующих правил. Норма расхода протравителя, необходимая для определения объёма посевного материала, должна быть четко выдержана. Распределение протравителя должно быть равномерно на всей поверхности каждого зерна. Прилипаемость протравителя должна быть высокой, чтобы вся норма препарата осталась на семенах и после таких механических воздействий, как затаривание в мешки, транспортировка и посев.

В исследованиях Э.Ф. Вафиной (2007) было установлено, что обработка семян овса Аргамак минеральными соединениями бора, молибдена, кобальта, марганца, цинка, меди, ЖУСС, комплексными соединениями кобальта, цинка, меди, смесью комплексных соединений и смесью микроэлементов обеспечили существенное увеличение

урожайности (на 0,27 – 0,41 т/га, или на 11 – 17 %), по сравнению с урожайностью в варианте без обработки семян (таблица 13).

По сравнению с продуктивностью овса, полученной при увлажнении семян водой (2,46 т/га), урожайность в вариантах обработки семян микроудобрениями увеличилась на 0,28-0,42 т/га ($НСР_{05}$ – 0,19 т/га).

Таблица 13 – **Урожайность овса Аргамак в зависимости от предпосевной обработки семян микроудобрениями, т/га**

Предпосевная обработка семян	Урожайность зерна	Отклонение	
		т/га	%
Без обработки (к)	2,47	-	-
Вода (к)	2,46	-	-
H_3BO_3	2,83	0,36	14,6
$(NH_4)_6Mo_7O_{24}$	2,88	0,41	16,6
$CoSO_4$	2,83	0,36	14,6
$MnSO_4$	2,74	0,27	10,9
$CuSO_4$	2,81	0,34	13,8
$ZnSO_4$	2,86	0,39	15,8
$KMnO_4$	2,81	0,34	13,8
ЖУСС	2,82	0,35	14,2
Комплексные соединения Zn	2,85	0,38	15,4
Комплексные соединения Cu	2,79	0,32	13,0
Комплексные соединения Co	2,86	0,39	15,8
Смесь комплексных соединений	2,85	0,38	15,4
Смесь солей	2,86	0,39	15,8
Среднее	2,78	-	-
$НСР_{05}$		0,19	

На кафедре растениеводства Ижевской ГСХА интенсивно изучают и рекомендуют производству для предпосевной обработки семян различные препараты, содержащие биологически активные соединения, а также физические факторы (лазерное облучение, магнитная обработка и др.). Способ обработки семян овса перед посевом экстрактом из проросших семян-доноров озимой ржи обеспечивает увеличение урожайности зерна на 2,0-3,0 ц/га и не уступает по своей эффективности инкрустации. Экстракт получают путём проращивания семян озимой ржи

при температуре 18…20 °С в течение 3-4 суток до появления ростков не менее длины семени и корешков длиной 2-3 см, имеющих слизистые (гелеобразные) выделения. Отделение экстракта проводят на бытовых центрифугах или процеживанием с предварительным добавлением воды из расчёта 2 л/кг семян-доноров.

Обработку семян овса осуществляют путём их увлажнения малообъемным способом из расчёта 50-60 л экстракта (25-30 кг семян-донора) на 1 т семян овса.

По результатам исследований Л.А. Толкановой (2007) было выявлено, что все способы предпосевных обработок семян овса Улов, кроме увлажнения семян водой, способствовали существенному увеличению урожайности зерна на 1,3 – 2,7 ц/га, или на 5-11 % при $НСР_{05}$ 1,2 ц/га (урожайность без обработки – 24,6 ц/га). Были выявлены наиболее эффективные культуры-доноры для биостимуляции семян овса – озимая рожь и ячмень. Предпосевная обработка семян овса экстрактом озимой ржи или ячменя способствует формированию урожайности зерна 27,0-27,3 ц/га. Применение для предпосевной обработки семян экстракта озимой ржи с последующей инкрустацией не обеспечивает преимущества в урожайности зерна перед раздельными обработками.

6.6 Посев

Сроки посева овса зависят от особенностей биологии сорта, цели возделывания, климатических условий, гранулометрического состава и влагообеспеченности почвы, распределения осадков за вегетацию. Для овса благоприятны ранние сроки посева. Овес сеют при наступлении физической спелости почвы. Овес высевают вслед за яровой пшеницей. Ранние сроки сева снижают процент повреждения растений скрытосте-

бельными вредителями и болезнями; зерно созревает при оптимальных температурных условиях, реже урожай подвергается действию суховеев. В тоже время сверхранние посевы овса нежелательны, так как семена, попав в холодную почву, долго не прорастают и часть их гибнет.

Вместе с тем некоторое запаздывание с посевом овса не вызывает резкого снижения урожайности, как у яровой пшеницы и ячменя, что связано с быстрым формированием узловых корней, проникающих на глубину до 1,5 м.

Многолетние исследования кафедры растениеводства Ижевской ГСХА на различных сортах овса подтвердили также, что при посеве овса в возможно ранний срок обеспечивается наибольшая урожайность. Суточные отклонения по урожайности зерна овса от задержки с посевом составляют 0,3-1,1 ц/га (1 – 4 %). Посев овса через два дня после возможного раннего срока приводит к снижению урожайности зерна на 1,5 ц/га (5 %), через четыре дня – на 2,3 ц/га (8 %), через 10 дней – на 5 ц/га (18 %). Анализ многолетних данных ГСУ Удмуртской Республики (1999 - 2009 гг.) позволил установить, что посев овса Улов до 10 мая обеспечивает получение максимальной урожайности 41,8 ц/га, а при посеве после 10 мая – 28,6 ц/га.

Ранний посев особенно важен на семенных участках. В этом случае созревание семян и их уборка происходит в августе. Посев в середине мая сдвигает созревание на сентябрь, когда температура воздуха устанавливается ниже биологического минимума, необходимого для созревания семян. Неблагоприятные метеорологические условия в этот период осложняют уборку.

Норма высева семян. В технологии возделывания овса важным фактором является норма высева семян, которая определяет в значительной мере оптимальную густоту продуктивного стеблестоя.

При определении оптимальной нормы высева надо исходить из того, что лучше создать менее плотные исходные посевы, чем слишком плотные.

Так как плотные посевы хуже управляемы удобрением, ретардантами и другими технологическими приёмами, чем менее плотные, и часто не удается в этом случае реализовать возможную потенциальную урожайность в конкретных условиях. Высокая норма высева не увеличивает урожайность, а приводит к излишнему расходу семян, усиливает опасность полегания и поражения болезнями. Однако в условиях производства при определении нормы высева семян не учитывается ряд факторов, главным из которых является уровень действительно возможной урожайности, который может обеспечить данный сорт в соответствии с почвенными, технологическими и метеорологическими условиями. Поэтому в технологии возделывания овса одним из наиболее прогрессивных методов считают расчёт нормы высева на формирование действительно возможной урожайности с учётом её структуры по следующей формуле:

$$Н = \frac{У \cdot А \cdot 10^7}{П_с \cdot П_в \cdot К \cdot В_в \cdot Ч \cdot В},$$

где Н – норма высева, кг/га;

У – планируемая урожайность, ц/га;

$П_с$ – продуктивность соцветия, г;

$П_в$ – полевая всхожесть, %

К – продуктивная кустистость;

$В_в$ – выживаемость в течение вегетации, %;

Ч – чистота семян, %;

В – всхожесть семян, %;

А – масса 1000 семян, г.

Норма высева изменяется от назначения урожая, плодородия и влагообеспеченности почвы, сроки и способа посева, а также засоренности поля. На засоренных полях сеют более густо, чем на чистых от сорняков полях.

При меньшей влагообеспеченности норму высева уменьшают по сравнению с условиями хорошей влагообеспеченности. На чистых от сорняков полях и при возможности протравливания семян и защиты растений от вредителей и сорняков возможно некоторое (на 10-20 %) уменьшение нормы высева семян.

В зависимости от почвенно-климатических условий возделывания рекомендуемая количественная норма высева всхожих семян овса на 1 га составляет: в Нечерноземной зоне 6 - 7 млн. всхожих семян, в Центральной черноземной 5 - 5,5 млн., в юго-восточных областях 3,5 - 4 млн., на Северном Кавказе и в Украинской ССР 4 - 5,5 млн., в Сибири и на Дальнем Востоке 5,5 - 6,5 млн. семян. При узкорядном и перекрестном посеве норму высева увеличивают на 10 – 15 %.

Исследованиями кафедры растениеводства Ижевской ГСХА были установлены оптимальные нормы высева для разных сортов овса. На высокоокультуренной почве оптимальная норма высева для сортов Аргамак, Улов и Галоп является 6 млн. всхожих семян на 1 га, на среднеокультуренной почве для сорта Улов и Галоп – 6 млн. всхожих семян на 1 га, а для овса Аргамак – 7 млн. всхожих семян на 1 га.

Способ посева. Способ посева семян предопределяет форму площади питания растений и, соответственно, влияет на рост и развитие культурных растений и сорняков, развитие вредителей и болезней, полегание растений.

Выбор способа посева и ширины междурядий определяется целью возделывания, засоренностью поля, приёмами и качеством подготовки почвы к посеву, наличием соответствующей техники и гербици-

дов. Посев овса может быть осуществлен следующими способами: обычный рядовой и перекрестный – с междурядьями 15 см, узкорядный с междурядьями 7,5 - 10 см, разбросной и ленточный.

Исследованиями сотрудниками кафедры растениеводства Ижевской ГСХА (Толканова Л.А.) установлено, что лучшие способы посева овса – узкорядный и перекрестный. При посеве овса перекрестным и узкорядным способом прибавка в урожае составляет от 2 до 4 - 5 ц/га по сравнению с обычным рядовым способом.

Большое значение имеет направление рядков овса. Желательно сеять так, чтобы рядки растений шли с юга на север или близко к этому направлению, поскольку при этом, особенно в северных районах страны, создаётся лучший температурный режим в верхнем слое почвы. Важно также учитывать и направление господствующих ветров, проводя посев овса против этого направления.

Глубина посева – расстояние от поверхности почвы до нижней части высеянных в почву семян. Глубина посева семян устанавливается в зависимости от почвенных и климатических условий, сроков сева, влажности почвы, состояния погоды в период сева. Важно, чтобы семена при посеве попали во влажный слой почвы. Поэтому нельзя допускать разрыва между предпосевной обработкой почвы и посевом. Устойчивость к полеганию больше при глубине заделки семян 5 - 6 см по сравнению с мелкой заделкой. Корневая система овса проникает вглубь до 96 - 100 см, а основная масса корней располагается на глубине до 50 см. Оптимальная глубина посева семян овса на тяжелых почвах 2 - 3 см; при оптимальной влажности поверхностных слоёв почвы 4 - 5 см, а на легких почвах с быстро просыхающей поверхностью 6 - 7 см. С увеличением глубины посева семян происходит снижение урожайности.

В исследованиях Л. А. Толкановой (2007) выявлена реакция овса Улов на глубину посева на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Глубина посева семян на 3 - 4 см обеспечивает оптимальными условиями для прорастания семян и формирования относительно высокой урожайности зерна (256 – 261 г/м^2) за счет оптимальной густоты продуктивного стеблестоя (454 – 466 шт./м^2) и продуктивности метелки (0,71 – 0,72 г). При посеве на глубину 1 и 7 см происходит снижение урожайности зерна на 66 – 71 г/м^2 (35 – 37 %) за счет уменьшения густоты продуктивного стеблестоя на 54 – 90 шт./м^{2,} массы зерна метелки – на 0,04 – 0,007 г и полевой всхожести семян – на 4 – 9 %.

6.7 Уход за посевами

Уход за посевами направлен на создание благоприятных условий для появления всходов, роста и развития растений и осуществляется разнообразными технологическими операциями – прикатывание почвы, боронование почвы, минеральная подкормка, опрыскивание растений пестицидами против сорных растений, полегания растений, болезней и вредителей.

В зависимости от состояния и типа почвы, качества обработки проводят до и после посевное прикатывание, что способствует выравнивании поверхности поля после посева, усилению контакта семян с почвой и взаимодействия между ними, поддержанию поверхности почвы в рыхлом состоянии и появлению более дружных равномерных всходов. В исследованиях В.Г. Колесниковой и И.Ш. Фатыхова (2003) проведение только прикатывания без проведения других приемов по уходу за посевами позволило получить существенную прибавку (3,0 ц/га) урожайности зерна овса Улов.

При образовании почвенной корки проводят боронование поперёк или по диагонали направлении рядков посева. Для боронования посевов лучше применять средние и лёгкие бороны. Разрушение почвенной корки уменьшает испарение влаги, обеспечивает доступ воздуха к корням растений, уничтожает до 80 % всходов малолетних сорняков.

Угнетающее влияние сорных растений на овес начинает проявляться уже на ранних фазах, так как развитие корневых систем сорняков значительно опережает развитие корней злаковых культур. Сорняки отнимают у культурных растений питательные вещества и воду, угнетают их, затрудняют уборку, содействуют распространению болезней и вредителей. Засорение посевов резко снижает эффективность агротехнических приёмов. При выращивании овса для использования на продовольственные цели необходимо своевременное проведение агротехнических мероприятий с целью предупреждения появления сорняков.

При незначительном засорении незлостными сорняками проводят довсходовое боронование, когда сорняки находятся в состоянии неукоренившихся проростков и длина ростков не превышает длины семени овса. Послевсходовое боронование поперек рядков проводят по окрепшим всходам. Исследования, проведенные сотрудниками кафедры растениеводства (Колесникова В.Г., Фатыхов И.Ш., 1996 - 1999 гг.), показали, что боронование до всходов и по всходам обеспечивает получение существенной прибавки урожайности 0,28 – 0,40 т/га (таблица 14).

Таблица 14 – **Влияние приемов ухода на урожайность овса Улов, т/га**

Приемы ухода	**Урожайность зерна**	**Отклонение**	
		т/га	**%**
Без ухода (контроль)	2,15	-	-
Прикатывание	2,45	0,30	13,9
Боронование до всходов	2,55	0,40	18,6
Боронование всходов	2,43	0,28	13,0

Обработка гербицидом (Ковбой)	2,61	0,46	21,4
$НСР_{05}$		0,08	

Применение гербицида обусловило увеличение урожайности овса Улов на 0,46 т/га (21,4 ,%) по сравнению с урожайностью 2,15 т/га в контрольном варианте без ухода.

При сильной засоренности возможно применение гербицидов с обязательным контролем за концентрацией рабочего раствора. При их выборе необходимо учитывать последующие культуры севооборота, основные виды сорняков, влияние на насекомых опылителей, срок ожидания для ручных и механизированных работ. Обработка проводится от начала кущения овса до выхода в трубку.

В опытах, проведенных Р.Р. Шариповым (2009) на опытном поле Ижевской ГСХА, было установлено, что обработка посевов гербицидами в фазе кущения обеспечила существенное увеличение урожайности овса Аргамак на 0,42 – 0,51 т/га, или на 23,0 – 27,9 %, к урожайности 1,83 т/га в контрольном варианте (без обработки) (при $НСР_{05}$ 0,11 т/га) (таблица 15).

Таблица 15 – **Урожайность овса Аргамак при обработке посевов гербицидами, т/га**

Обработка посевов гербицидами	**Урожайность зерна**	**Отклонение**	
		т/га	**%**
Без обработки (контроль)	1,83	-	-
Луварам, ВР	2,27	0,44	24,0
Банвел, ВР	2,30	0,47	25,7
Фенфиз, ВР	2,29	0,46	25,1
Лонтрел 300, ВР	2,34	0,51	27,9
Элант Премиум, КЭ	2,29	0,46	25,1
Элант, КЭ	2,27	0,44	24,0
Лорнет, ВР	2,25	0,42	23,0
Фенизан, ВР	2,33	0,50	27,3
$НСР_{05}$		0,11	

Наибольшее влияние на урожайность (урожай 2,33 - 2,34 т/га) оказали гербициды Лонтрел 300 и Фенизан, а наименьшая прибавка зерна (0,42 т/га) получена при применении гербицида Лорнет.

В СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики обработка посевов овса Улов гербицидами обеспечила прибавку урожайности 0,69 - 0,86 т/га.

При засорении посевов овса овсюгом работа с гербицидами обязательна. Применяются разрешенные препараты в рекомендуемых дозах в посевах предшествующих культур.

Расходы на гербициды можно снизить, если обработку проводить сразу после появления всходов сорняков. В этом случае для уничтожения сорняков необходима минимальная доза гербицидов. Если упустить оптимальные сроки, сразу же придется увеличить дозу расхода препарата до максимально допустимой, но даже это не всегда гарантирует необходимого результата. При строгом соблюдении регламента применения гербицидов можно резко снизить затраты ручного труда и обеспечить высокую урожайность. Наиболее высокоэффективным является дробное внесение гербицидов баковых композиций, а также целесообразно комбинировать препараты, например, гербициды против однодольных и двудольных сорняков, а также совместить их применение с азотной подкормкой.

Исследованиями В.Г. Колесниковой (2003) было установлено, что для получения высоких и устойчивых урожаев овса Улов необходимо проводить комплекс приёмов, включающий прикатывание, боронование до всходов и по всходам, обработку фунгицидом. Проведение данного комплекса способствует увеличению урожайности овса Улов на 30 %, по сравнению с урожайностью в контрольном варианте (без ухода).

По данным Э.Ф. Вафиной (2007), в среднем за три года исследований установлено, что обработка посевов овса Аргамак минеральными

соединениями кобальта, меди, цинка, смесью солей, ЖУСС и их смесью обеспечили существенное увеличение урожайности на 0,24 - 0,38 т/га (12 – 15,7 %) по сравнению с урожайностью, полученной в контрольном варианте и варианте обработки посевов водой (таблица 16).

Таблица 16 – **Урожайность овса Аргамак в зависимости от обработки посевов микроудобрениями**

Предпосевная обработка семян	Урожайность, т/га	Отклонение,	
		т/га	%
Без обработки (к)	2,42	-	-
Вода (к)	2,42	0,0	0,0
H_3BO_3	2,61	0,19	7,8
$(NH_4)_6Mo_7O_{24}$	2,63	0,21	8,7
$CoSO_4$	2,77	0,35	14,5
$MnSO_4$	2,61	0,19	7,8
$CuSO_4$	2,80	0,38	15,7
$ZnSO_4$	2,71	0,29	12,0
ЖУСС	2,72	0,30	12,4
Смесь солей	2,74	0,32	13,2
$НСР_{05}$		0,22	

Обработка посевов водным раствором микроэлементов - борной кислотой, молибденово-кислым аммонием, сульфатом марганца не обеспечила существенной разницы в урожайности по сравнению с урожайностью в варианте без обработки и обработки посевов водой.

6.8 Уборка

Организация уборки. За 7-8 дней до уборочных работ в хозяйстве составляют план уборки, где указывают объёмы работы, место и сроки выполнения их, технологию уборки, состав и необходимое количество агрегатов и транспортных средств, нормы их выработки и расход горючего, порядок контроля качества уборки, а также перечисляют меры по улучшению обслуживания агрегатов. На каждое поле составляют характеристику с указанием состояния посевов, способов уборки массивов, маршрутов и схем движения агрегатов.

Работа по заранее продуманному плану-маршруту сокращает холостые переезды, что способствует повышению производительности машин. Перед уборкой проводят разбивку полей и определяют направление движения и количество уборочных агрегатов в зависимости от размеров участка и состояния стеблестоя. Поле разбивают на загоны отдельно для каждого комбайна или для двух-трёх комбайнов и более. Более производительно уборочную технику можно использовать при работе групповым методом, выбор варианта, организации которого зависит от производственных мощностей хозяйства и размеров засеянных массивов.

Уборке предшествует подготовительная работа. Производят обкосы и прокосы посевов, готовят поворотные полосы, убирают участки сложной формы, осуществляют распашку почвы между загонками, а при необходимости – опашку полей. После этого приступают к уборке основного массива.

Сроки и способы уборки. Уборка урожая овса в оптимальные сроки позволяет получить качественное зерно. Уборка овса осложняется его неравномерным созреванием. Вначале созревают зёрна в верхних колосках метёлки, а зёрна нижних колосков – на 6-8 дней позже. В фазе полной спелости влажность зерна в верхней части метёлки около 17 %, в средней – 20 %, а нижней – 23 %. При неблагоприятных погодных условиях разница в степени созревания зерна из разных частей метёлки ещё больше. Запаздывание с уборкой ведёт к осыпанию наиболее крупных зерен из верхней части метёлки, которые созревают раньше. При преждевременной уборке получают весьма неоднородное зерно.

Запаздывание с уборкой более 7-10 дней после наступления полной спелости приводит к осыпанию крупного зерна, а при выпадении осадков - к полеганию посевов, потемнению зерна и увеличению по-

терь при скашивании. При дождливой погоде качество зерна снижается.

В ненастную погоду потери массы зерна, как на корню, так и в валках происходит по нескольким причинам. При влажности зерна 35-40 % от 0,5 до 1,0 % сухих веществ в сутки расходуется на дыхание. К потере сухой массы приводит также истекание зерна, то есть прямое вымывание растворенных органических и минеральных веществ из вегетативных органов и зерновок. Велики потери от развития плесневых грибов в валках и от прорастания зерна на корню и в валках.

Повреждение недозрелого зерна морозом приводит к большему снижению урожая, страдают крупность и технологические качества зерна. К тому же морозобойное зерно плохо хранится.

Исходя из биологических особенностей культуры, при подходящих метеорологических условиях овёс лучше убирать двухфазным способом (раздельным способом). В этом случае к уборке можно приступать раньше, что сводит к минимуму потери от осыпания. При обмолоте хорошо подсохших валков получают сухое зерно с минимальными механическими повреждениями. Рекомендуется скашивать овёс в валки в начале полной спелости зерна в верхних колосках метёлки, когда 50-60 % всего зерна находится в восковой и полной спелости. При преждевременном скашивании зерно хуже наливается, а урожай - снижается. В валках овёс дозревает хуже пшеницы и ячменя, а из-за наличия плёнок его зерно медленнее подсыхает и быстрее теряет свои качества при попадании валков под дождь. Поэтому нельзя допускать большого разрыва во времени между косовицей и обмолотом. Преждевременно (до полного подсыхания) обмолачивать валки также не рекомендуется, потому что ухудшается вымолот, а получаемое зерно имеет повышенную влажность. Продолжительность лёжки валков зависит от

их мощности и погодных условий. Оптимальная влажность зерна при обмолоте – 16-18 %.

При наличии в хозяйстве достаточного количества современных зерноуборочных комбайнов можно применять однофазный способ (прямое комбайнирование). Этот же способ рекомендуется при затяжной ненастной погоде, изреженном стеблестое или запаздывании с уборкой.

Учитывая высокий уровень урожайности, очень важно сочетать двухфазный способ (раздельную уборку) с однофазным способом (прямым комбайнированием). К скашиванию овса в валки приступают, когда влажность зерна на корню снижается до 35 %. При 17-18 % влажности зерна двухфазный способ (раздельную уборку) прекращают и переходят на однофазный способ (прямое комбайнирование).

Комбайны должны быть отрегулированы так, чтобы зерно при обмолоте не дробилось и не травмировалось. Особенно важно учитывать это при уборке семенных участков. Для предотвращения обрушивания зерна овса частоту вращения молотильных барабанов обычного диаметра устанавливают в пределах 900-1000 мин$^{-1}$, а при диаметре 800 мм – 750-850 мин$^{-1}$.

Результаты исследований В.Г. Колесниковой (1996-1999 гг.) показали, что самая высокая урожайность (24,0 ц/га) овса сорта Улов получена при однофазной уборке в фазе полной спелости. По сравнению с контрольным вариантом прибавка урожайности составила 1,7 ц/га. Уборка овса при перестое 7 -10 дней после наступления полной спелости по сравнению с контрольным вариантом ведет к достоверному снижению урожайности на 1,6 ц/га ($НСР_{05}$ 1,4 ц/га). При двухфазной уборке наибольшая урожайность была получена в контрольном варианте – середине восковой спелости (19,7 ц/га).

Уборка в фазе молочно-тестообразного состояния зерна и в начале восковой спелости с сеникацией приводит к существенному снижению урожайности на 3,9 и 1,6 ц/га ($НСР_{05}$ -1,4 ц/га). По способу уборки овса во все годы исследований получена разница урожайности в пользу однофазной уборки. Кроме изучения влияния сроков и способов уборки на урожайность овса также изучали действие сеникации. Сеникация не оказала существенного влияния на урожайность. Потери зерна овса наибольшими были при двухфазной уборке по сравнению с однофазной уборкой. При двухфазном способе наибольшие потери были при уборке в фазе тестообразного состояния зерна.

Потери зерна овса при уборке через 7-10 дней после наступления полной спелости были выше по сравнению с потерями всех предшествующих сроков уборки при однофазном способе.

Уборку овсяной соломы целесообразно проводить по следующим схемам. При необходимости использовать солому на корм скоту, зерноуборочные комбайны укладывают её в валок на стерню, затем солому прессуют в крупногабаритные тюки, которые впоследствии можно просушить активным вентилированием (если влажность убираемой соломы превышает 20 %). Подбирать солому из валка можно и с подпрессовкой в тракторные тележки (с дальнейшей транспортировкой к месту хранения). В остальных случаях при работе комбайнов солому целесообразно измельчать и разбрасывать по поверхности поля для использования в качестве органического удобрения.

В таблице 17 приведена базовая технология возделывания овса, в котором последовательно перечисляются все операции с момента уборки предшественника до уборки урожая.

Таблица 17 – **Базовая технология возделывания овса** (предшественник – яровая пшеница)

Технологическая операция	Параметры технологической операции	Срок поведения технологической операции	Агрегат	
			трактор	СХМ
Лущение почвы	Глубина 6-8 см. Направление поперек или по диагонали рядкам предшественника	Вслед за уборкой предшественника (август)	ДТ – 75М	ЛДГ-10; ЛДГ-20
Внесение минеральных удобрений	Доза удобрений из расчета на планируемую урожайность: К -100 % и Р – 100 %.	После лущения стерни (август – сентябрь)	МТЗ-82	РУМ – 5 РУМ - 8
Вспашка	Глубина 20-22 см	Через 10-12 дней после лущения стерни	ДТ – 75М	ПН-4-35; ПЛН-3-35
Боронование почвы	Глубина 4 – 5 см, поперек или по диагонали к вспашке	При физической спелости почвы (апрель – май)	ДТ – 75М	БЗТС-1,0 БЗСС-1,0
Культивация	На глубину заделки семян (5 - 6 см). Направление поперек или по диагонали к намеченному направлению посева овса	Перед посевом (апрель- май)	ДТ – 75М	КПС-4,0; КПЭ-3,8
Протравливание семян	Рекомендуемые системные фунгициды	За 2-3 недели до посева (март - апрель)	Эл. двиг.	Мобитокс; ПС-10
Посев с одновременным внесением мин. удобрений	Норма высева 6,0-7,0 млн штук всхожих семян на 1 га, глубина посева семян 3-4 см. Способ посева обычный рядовой	В оптимальные сроки при температуре почвы 4-6 ^{o}С (III декада апреля - I декада мая)	ДТ – 75М	СЗ-3,6; СЗТ-3,6
Прикатывание почвы	Скорость движения агрегата 9 – 12 км/ч	Вслед за посевом	ДТ – 75М	ЗККШ – 6А
Боронование посева	При достаточном увлажнении почвы, поперек или под углом к рядкам посева	В фазе третьего-четвертого листа (май)	ДТ – 75М	ЗБП-0,6А БЗСС-1,0
Опрыскивание посева инсектицидами против вредителей	Рекомендуемые инсектициды. Расход рабочей жидкости 200 – 300 л/га	Фаза всходов растений овса. При превышении численности ЭПВ шведской мухи (май)	МТЗ - 82	ОПШ –15 ОП - 2000
Опрыскивание посевов против сорняков	Рекомендуемые гербициды. Расход рабочей жидкости 200 – 300 л/га	Фаза кущения растений овса. При превышении ЭПВ сорняков (май)	МТЗ - 82	ОПШ-15; ОП-2000

Окончание табл. 17				
Технологическая операция	**Параметры технологической операции**	**Срок поведения технологической операции**	**Агрегат**	
			трактор	**СХМ**
Уборка урожая (однофазный способ)	Высота скашивания 10 – 15 см. направление поперек рядков.	В фазе полной спелости, влажность зерна не более 20-22 % (августа – сентября)	СК-5 «Нива» СК-6 «Колос» Дон - 1500	
Двухфазная уборка: скашивание в валки	Высота скашивания -10 - 15 см. Валки - поперек направления посева.	Фаза - конец восковой спелости при влажности зерна не более 35 % (август)	СК – 5 А Нива	
Подбор и обмолот валков	После подсыхания валков при влажности зерна не выше 16 – 18 %.	Через 2 – 3 дня после скашивания. Фаза – твердая спелость зерна (август0	Нива СК – 5А	
Скирдование соломы	Размеры и формы скирды должны соответствовать агротребованиям	Вслед за сволакиванием соломы	МТЗ - 82	ПФ – 0,5

Технологические операции и их параметры подбираются исходя из состояния посева перед уборкой, величины и назначения урожая, агрометеорологических условий.

6.9 Послеуборочная обработка зерна

Послеуборочная обработка – одна из важнейших проблем в производстве зерна. От обеспеченности хозяйства современным оборудованием для послеуборочной обработки, его технического уровня и эффективности использования на местах зависит количественная и качественная сохранность собранного урожая.

Правильно организованный процесс послеуборочной обработки зерна включает в себя следующие операции:

-приём с поля свежеубранного зернового вороха;

-предварительная очистка;

-сушка (при необходимости);

-первичная очистка;

-вторичная очистка (сортировка) (в основном для получения семян).

Приём с поля свежеубранного зернового вороха. Собираемый комбайнами урожай представляет собою массу (ворох), состоящую из полноценных, а также щуплых, битых и невымолоченных зёрен, семян сорняков, растительных остатков и других органических и минеральных примесей. Из этого вороха нужно выделить зерно убранной культуры и довести его до кондиционного состояния по чистоте и влажности, т.е. провести его послеуборочную обработку.

Свежеубранное зерно доставляется на комплекс послеуборочной обработки автотранспортом и сгружается в завальную яму. Для обеспечения бесперебойной работы комплекса в течение суток желательно иметь в составе отделения приёма блок вентилируемых или аэрируемых бункеров вместимостью равной полусуточной производительности комплекса.

Предварительная очистка. Важнейшим процессом после приёмки зерна является предварительная очистка, которая создаёт условия для надёжного и экономичного проведения всех последующих процессов. Предварительную очистку проводят для свежеубранного и засоренного зернового вороха, выделяя из него сорные примеси. При этом снижается исходная влажность, благодаря чему облегчается (за счёт увеличения сыпучести) сушка, сокращаются затраты энергии и повышается устойчивость зерна к самосогреванию и порче. Особое значение предварительная очистка имеет при уборке урожая в неблагоприятных условиях. По данным исследований, при влажности зерна более 16 % производительность машин с каждым процентом увеличения влажности снижается на 5 %. В случае содержания примесей в исходном мате-

риале свыше 10 % производительность зерноочистительных машин снижается на 2 % на каждый процент увеличения примесей.

Задачей предварительной очистки является освобождение зерновых культур от сорной примеси, вид и количество которых зависит от эффективности мер по защите растений при производстве зерна, от работы уборочной техники, технологии уборки, а также от организации транспортировки убранного урожая. При этом чаще всего встречаются примеси, состоящие из частиц соломы и половы, песка, комков земли, мелких камней, частиц метала и стекла. Большое число аварий при сушке зерна на предприятиях связано с загрузкой неочищенного зерна. Кроме того, крупные зеленые фракции (полова, соломистые примеси) приводят к потере тепла при сушке и неблагоприятно влияют на ее энергетический баланс. В процессе очистки зерновой ворох разделяют на две фракции: очищенное зерно и отходы.

Сушка. Задачами сушки является полное сохранение качества убранного урожая овса и предотвращение потерь зерна. Свежеубранное зерно овса обычно имеет влажность выше 14 %, которая необходима для длительного хранения зерна. Влажность зерна выше 14 % усиливает жизнедеятельность микроорганизмов, повышает температуру, в результате чего возникаем опасность порчи. Из этого следует, что зерно нужно подвергать сушке непосредственно после уборки для предотвращения потерь.

Сушка основывается на подаче тепла к зерну с целью испарения излишней влаги, содержание которой превышает 14 %. Это происходит, как правило, при помощи горячего воздуха, который нагревается либо с помощью теплообменника, либо напрямую путем смешивания с топочными газами. Горячий воздух является одновременно средством транспортировки испарившейся влаги.

При определении необходимой производительности зерноочистительно-сушильных комплексов имеют в виду, что во многих случаях производительность комплекса ограничивает сушилка.

Паспортная производительность её приводится по данным испытания на сушке зерна продовольственного назначения при снижении влажности с 20 до 14 %. Производительность при этом определяют по количеству исходного (сырого) материала. Единицей такой производительности является так называемая плановая тонна (снижение влажности зерна на 6 % – с 20 до 14 %).

Для перевода количества просушенного зерна в плановые тонны разработана таблица переводных коэффициентов, выдержка из которой приведена в таблице 18. Например, если на сушку поступает зерно влажностью 30 %, то при паспортной производительности 10 пл.т/ч. её производительность будет равна 10/2,14=4,67 т/ч. по сырому зерну.

Таблица 18 – **Переводные коэффициенты при влажности зерна выше 14 %**

Влажность зерна до сушки, %	**16**	**18**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
Переводной коэффициент при влажности зерна после сушки 14%	0,54	0,80	1,0	1,1	1,2	1,31	1,46	1,54	1,63	1,75	1,88	2,01	2,14

При этом надо иметь в виду, что паспортная производительность зерносушилок поставляемые по импорту из США, Канады и стран Евросоюза (исключая специально выпущенных для России (СССР), например М-819, М-839 из Польши) исчисляется не в принятых по ГОСТ в России пл.т/ч, а при влагосъёме 4-5 %.

Зерносушилки, как выпускаемые в России, так и зарубежные, очень сильно различаются как по конструкции, так и по производительности. Производительность сушилок колеблется от 2 до 50 тонн в час.

Сушилки производительностью свыше 20 тонн в час конструктивно, как правило, выпускаются шахтными с коробами. Они предназначены, в основном для установки на хлебоприёмных пунктах и элеваторах, а также в больших хозяйствах России, где влажность убираемого зерна не превышает 20 %. Сушилки меньшей производительности выпускаются самых различных конструктивных исполнений (колонковые, жалюзийные, карусельные, бункерные, барабанные). Основное назначение этих сушилок, работа на предприятиях сельского хозяйства, где, чаще всего влажность зерна выше 20 % , а засорённость превышает 4 %.

Сушилки колонковые, жалюзийные и бункерные из-за конструктивных особенностей, как правило, изготавливают производительностью не более 20 пл.т/час, а карусельные и барабанные не более 10 пл.т./час, из-за больших габаритных размеров. Это обусловлено тем, что зерновая ёмкость сушилок сельскохозяйственного назначения должна соответствовать производительности сушилки. Чем больше зерновая емкость, тем дольше зерно находится в зоне сушки, а это позволяет сушить зерно на мягких режимах. Тоже самое касается и семенного материала, при перегреве теряется всхожесть.

Первичная очистка. Задачей первичной очистки является освобождение зерна от примесей оставшихся после предварительной очистки. При этом чаще всего встречаются примеси, состоящие из семян сорняков, семян других культурных растений, битого зерна основной культуры, поврежденного насекомыми и поврежденного грибковыми болезнями (плесень, головня, спорынья). В основном все машины первичной очистки разделяют ворох, поступивший после предварительной

очистки на 4 фракции: крупные и лёгкие примеси, оставшиеся после предварительной очистки; мелкая примесь, идущая на фураж и чистый материал.

Примеси, попадающие в продукты из зерна или в семена масличных культур, придают им неприятный запах, ухудшают их цвет, снижая тем самым качество конечной продукции. Первичную очистку следует проводить после сушки зерна, так как влажный материал плохо поддается очистке и в материале находится фураж, который тоже должен иметь кондиционную влажность необходимую для хранения.

Вторичная очистка. При вторичной очистке семян производится разделение зерна на фракции по величине, с целью закладки на семена только крупного полноценного зерна сортируемой культуры. Для вторичной обработки зерна чаще всего используются триерные блоки различной конструкции и производительности.

В заключение следует заметить, что при подборе зерноочистительных машин и сушилки необходимо учитывать статистику засоренности и влажности сырья за последние 5 лет, при этом ориентироваться на самый неблагополучный год. Влажность семян, закладываемых на хранение сроком 1 год и более (государственные, страховые и переходящие фонды), а также на хранение в металлических бункерах и емкостях силосного типа, должна быть во всех зонах не более 14 %.

6.10 Хранение семян

Основная цель хранения семян – обеспечить сохранность посевных качеств к моменту посева в соответствии с требованиями стандартов. На хранение зерно закладывается с влажностью не выше 14%. Зерно можно хранить насыпью или в мешках, уложенных в штабель. Между стеной и закромом должен быть проход не менее 0,5 метра, между штабелями 0,5 - 1 метр. Высота штабеля при хранении зерна в мешках

не должна превышать 6 – 8 мешков. При хранении насыпью на качество зерна отрицательно влияют колебания температуры наружных стен.

Высота насыпи должна быть не более 2 – 2,5 метра в теплое время и не более 2,5 – 3 метров зимой. Засыпка зерна должна быть ниже стенок закрома на 15 – 20 см. На закром или штабель прикрепляют этикетку с указанием культуры, сорта, веса партии, дату засыпки.

Контрольные вопросы

1. Какой предшественник недопустимый для овса?
2. Какие особенности обработки почвы под овес?
3. Почему овес считают санитарной культурой?
4. К каким минеральным удобрениям более требователен овес?
5. Какие мероприятия необходимо проводить при предпосевной обработке семян?
6. Оптимальная норма высева семян овса?
7. Способы и глубина посева семян?
8. Злостный сорняк на посевах овса?
10. Каковы причины низких урожаев овса?
11. Какие агротехнические приемы ухода за посевами овса рекомендуют проводить?
12. Основной способ уборки овса на зерно?
13. Основные требования категории семян овса?
14. Какая оптимальная влажность зерна на хранение?

Глоссарий

Агротехника (от греч. agros – поле и techne – искусство, мастерство) – система приемов возделывания сельскохозяйственных культур: обработка почвы, внесение удобрений, подготовка семян, посев или посадка, уход за посевами, борьба с болезнями и вредителями растений, уборка урожая.

Адаптация – приспособляемость культур (сортов) к почвенно-климатическим условиям.

Боронование почвы – прием обработки почвы боронами, обеспечивающий ее крошение, рыхление и выравнивание, а также уничтожение проростков и всходов сорняков.

Борьба с сорняками – уничтожение сорняков или снижение их вредоносности допустимыми способами и средствами.

Валовой сбор – общий сбор продукции со всей площади посева.

Вегетационный период – период от посева до созревания данной культуры.

Влажность семян – содержание влаги в семенах, выраженное в процентах.

Вспашка – прием обработки почвы плугами, обеспечивающий оборачивание обрабатываемого слоя не менее чем на 135° и выполнение других технологических операций.

Гербициды – химические вещества для уничтожения сорняков.

Глубина посева – расстояние от поверхности почвы до высеянных семян.

Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию – список сортов и гибридов, прошедших проверку в системе госсортоиспытания сельскохозяйственных культур по регионам с ука-

занием года включения в реестр, регионов допуска, сведений об оригинаторе и др.

Гумус – органическое вещество почвы, обусловливающее ее плодородие.

Густота всходов – количество растений в фазе полных всходов на 1 $м^2$ или на 1 м посева.

Густота стеблестоя – количество стеблей на 1 $м^2$.

Густота стояния растений – количество растений на 1 $м^2$.

Двухфазная уборка урожая – уборка урожая с выделением основной продукции в два этапа: 1 – скашивание и укладка в валок хлебной массы для дозревания и сушки; 2 – подбор и обмолот валков.

Десикация – предуборочное подсушивание растений для ускорения созревания.

Дефолиация – предуборочное удаление листьев.

Дискование почвы – прием обработки почвы дисковыми орудиями, обеспечивающий крошение, рыхление, перемешивание частичное оборачивание почвы, разрезание дернины и уничтожение сорняков.

Зяблевая обработка почвы – основная обработка почвы, выполняемая в летне-осенний период под посев или посадку сельскохозяйственных культур в следующем году.

Инкрустирование семян (от лат. incrustation – покрытие корой) – обработка семян перед посевом пленкообразователями совместно с веществами, активизирующими ростовые процессы.

Инсектицид – пестицид, убивающий вредных насекомых, их яйца и личинки.

Кислотность почвы – свойство почвы, обусловленное наличием водородных ионов в почвенном растворе и обменных ионов водорода и алюминия в почвенном поглощающем комплексе, обозначается pH.

Коэффициент водопотребления – количество воды, израсходованное посевом на формирование 1 т продукции.

Комплексные удобрения – минеральные вещества, содержащие два-три основных элемента питания растений в различных соотношениях, иногда микроэлементы.

Коэффициент размножения – отношение массы (числа) кондиционных семян в урожае с 1 га ($м^2$) к массе (числу) высеянных семян.

Культивация почвы – прием сплошной или междурядной обработки почвы культиваторами, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное перемешивание и выравнивание почвы, а также подрезание сорняков.

Кустистость (общая и продуктивная) – среднее число всех или продуктивных побегов на одном растении.

Ленточный посев – рядовой посев, в котором два или несколько рядков с расстоянием между ними от 7,5 до 15 см, образующих ленты, чередуются с более широкими междурядьями.

Лущение почвы – прием обработки почвы лущильниками, обеспечивающий крошение, рыхление, перемешивание, частичное оборачивание, подрезание сорняков.

Масса 1000 семян – показатель выполненности и крупности посевного материала (г).

Междоузлие – участок стебля между двумя стеблями, т.е. между местами прикрепления к стеблю листовых черешков.

Междурядье – расстояние между центрами соседних рядков растений в одном проходе сеялки.

Механические меры борьбы с сорняками – уничтожение сорняков почвообрабатывающими машинами и орудиями.

Микроэлементы – вещества, необходимые для роста растений в небольших количествах.

Минимальная обработка почвы – обработка почвы, обеспечивающая уменьшение энергетических, трудовых или иных затрат путем уменьшения числа, глубины и площади обработки, совмещения операций.

Натура зерна – масса зерна в объеме 1 л (г/л).

Некорневая подкормка – прием внесения удобрений, при котором растения получают питательные вещества через листья; опрыскивание растений минеральными удобрениями.

Норма высева – количество всхожих семян, высеваемых на одном гектаре или их масса с учетом их посевной годности.

Обработка почвы – воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью улучшения почвенных условий жизни сельскохозяйственных культур и уничтожения сорняков.

Обычный рядовой посев – рядовой посев с междурядьями от 10 до 25 см.

Однофазная уборка урожая – уборка урожая с выделением основной продукции за один проход агрегата.

Онтогенез – индивидуальное развитие растения от момента оплодотворения до окончания жизни.

Опрыскивание – распыление на поверхности растений или почвы растворов пестицидов и удобрений.

Оптимальная глубина посева – глубина посева, при которой обеспечивается получение дружных и неослабленных всходов.

Оптимальная площадь питания – площадь, занимаемая одним растением и обеспечивающая наилучшие условия его роста и развития.

Оптимальный срок посева – срок посева, обеспечивающий получение максимально высокой урожайности культуры.

Оригинальные семена (ОС) – семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения, выращенные оригинатором сорта

или под его непосредственным руководством и предназначенные для размножения.

Оригинатор сорта – физическое или юридическое лицо, которое создало, вывело сорт, обеспечивает его сохранение (данные об этом лице внесены в Государственный реестр селекционных достижений).

Основная обработка почвы – наиболее глубокая сплошная обработка почвы под сельскохозяйственную культуру.

Партия семян – количество однородных по происхождению и качеству семян одного сорта (вида), предназначенное для одновременной отгрузки, хранения, оформленное единым документом о качестве.

Перекрестный посев – рядовой посев в двух пересекающихся направлениях.

Перспективный сорт – переданный в Госсортосеть, значительно превзошедший стандарт в первые годы испытания по хозяйственно ценным признакам, но еще не допущенный к использованию по данному региону.

Пестицид – химические препараты для борьбы с сорняками, вредителями, болезнями сельскохозяйственных растений.

Плодородие почвы – Совокупность свойств почвы, обеспечивающих необходимые условия для жизни растений.

Плоскорезная обработка почвы – безотвальная обработка почвы плоскорежущими орудиями с сохранением большей части послеуборочных остатков на ее поверхности.

Площадь питания – участок почвы, приходящийся на одно растение.

Полевая всхожесть семян – процент всхожих семян к общему их числу, высеянных в поле.

Полосный посев – разбросной посев с расположением семян полосами шириной не менее 10 см.

Посев – размещение семян по площади пашни на установленную глубину с учетом обеспечения растениям оптимальной площади питания.

Посевная годность семян – процент семян основной культуры в партии, обладающих всхожестью.

Посевная площадь – площадь пашни, занятая посевами сельскохозяйственных культур.

Посевные качества семян – совокупность признаков и свойств, характеризующих пригодность семян для посева.

Потенциальная урожайность – это наибольшая урожайность сорта, обусловленная генотипом, которая реализуется при удовлетворении всех требований биологии сорта.

Предпосевная обработка почвы – обработка почвы, выполняемая перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур.

Предшественник – сельскохозяйственная культура или пар, занимавшее поле до посева последующей в севообороте культуру.

Прикатывание почвы – прием обработки почвы катками, обеспечивающий ее уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности почвы.

Прямой посев – посев без предварительной обработки почвы.

Разбросной посев – посев семян без рядков.

Районирование сорта – определение границ (ареала) почвенно-климатической зоны в областях, краях и регионах допуска в процессе Государственного испытания сорта в сортосети.

Репродуктивные органы – органы растения, создающие половое потомство: цветок, соцветие, семена, ягоды.

Репродукционные семена (РС) – семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения

– $РС_1$, $РС_2$, $РС_3$ и т.д.). Репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции, обозначают $РС_т$.

Ретарданты – химические вещества, подавляющие рост растений.

Рядовой посев – посев с размещением семян рядками.

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени.

Система земледелия – комплекс взаимосвязанных организационно-экономических, агротехнических, мелиоративных, почвозащитных мероприятий, направленных на эффективное использование земли, агроклиматических ресурсов, биологического потенциала растений, на повышение плодородия почвы с целью получения высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Система обработки почвы – совокупность научно-обоснованных приемов обработки почвы в севообороте.

Сорные растения (сорняки) – дикорастущие растения, обитающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и качество продукции.

Сорт – совокупность более или менее сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам растений одной культуры, родственных по происхождению, приспособленных к определенным условиям произрастания и дающих высокие урожаи качественной продукции.

Сортоиспытание – изучение и оценка сорта, проводимое по установленной методике в сравнении со стандартным сортом.

Сортообновление - периодическая замена сортовых семян более высококачественными того же сорта, т.е. семенами высших репродукций.

Сортосмена – замена в хозяйстве одного сорта другим, превосходящим его по хозяйственно ценным признакам.

Структура посевных площадей – соотношение площадей посевов различных групп или отдельных сельскохозяйственных культур.

Технология возделывания полевых культур – это комплекс агротехнических приемов, выполняемых в определенной последовательности, направленных на удовлетворение требований биологии культуры и получение высокого урожая заданного качества.

Уборка урожая – сбор урожая сельскохозяйственных культур.

Узкорядный посев – рядовой посев с междурядьями не более 10 см.

Урожай – продукция, полученная в результате выращивания сельскохозяйственных культур.

Урожайность – урожай сельскохозяйственной культуры с единицы площади посева.

Химические меры борьбы с сорняками – уничтожение сорняков гербицидами.

Фенологические фазы – фазы роста иразвития растений, последовательная смена биологического развития растений в годичном цикле, выражающаяся как во внешних, та и во внутренних (физиологических) изменениях.

Фотосинтез – процесс образования в зеленом растении органических веществ из неорганических с участием световой энергии, аккумулируемой хлорофиллом.

Фунгицид – препарат для уничтожения возбудителей болезней растений.

Чистота семян – содержание в семенном материале семян основной культуры, выраженное в процентах к общей массе.

Широкорядный посев – рядовой посев с междурядьями более 25 см.

Экономический порог вредоносности – минимальное количество сорняков, болезней и вредителей, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупающей затраты на истребительные мероприятия и уборку дополнительной продукции.

Элитные семена (ЭС) – получают из оригинальных семян.

Литература

1. Баталова, Г.А. Биология и генетика овса / Г.А. Баталова, Е.М. Лисицын, И.И. Русакова. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. – 456 с.
2. Баталова, Г.А. Использование овса и продуктов его переработки в питании, народной медицине и косметике / Г.А. Баталова. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2004. – 100 с.
3. Баталова, Г.А. Овес. Технология возделывания и селекция /Г.А. Баталова. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2003. – 206 с.
4. Болезни сельскохозяйственных культур – Электронный ресурс : режим доступа: http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/Avenae/Avenae_Ustilago_kolleri/
5. Будина, Е.А. Урожайность и качество семян овса в зависимости от технологии возделывания в условиях Кировской области : автореф. дис. … канд. с.-х. наук / Е.А. Будина. - Киров, 2007. – 22 с.
6. Вафина, Э. Ф. Формирование урожайности овса Аргамак при разных формах и способах применения микроудобрений в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Э. Ф. Вафина. – Пермь, 2006. – 20 с.
7. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожая овса в Среднем Предуралье / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 144 с.
8. Вредители овса – Электронный ресурс : режим доступа: http://miragro.com/vrediteli-ovsa.html.
9. Горбунова, Л.А. Посевные и урожайные качества семян овса в зависимости от приемов возделывания : автореферат дис. … канд. с.-х. наук / Л.А. Горбунова. - Киров, 2009. – 20 с.
10. ГОСТ 16265 - 89. Земледелие термины и определения.

11. Долгодворов, В.Е. Особенности технологии возделывания зерновых культур в Нечерноземной зоне / В.Е.Долгодворов. – М.: Колос, 1983. – 26 с.
12. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) / А.А.Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 432 с.
13. Засоренность овса снизилась / И. Ш. Фатыхов, В. Г. Колесникова, Р. Р. Шарипов // Защита и карантин растений. – 2008. – № 8. – С. 24.
14. Зерновые культуры / Д. Шпаар, Ф. Эллмер, А. Постников [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Мн.: ФУАинформ, 2000. - 421 с.
15. Колесникова, В. Г. Приемы ухода за посевами, способы и сроки уборки овса Улов в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. Г. Колесникова. – Пермь, 2000. – 20 с.
16. Колесникова, В.Г. Овес посевной в адаптивном растениеводстве Среднего Предуралья / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов, М.А. Степанова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 190 с.
17. Колесникова, В.Г. Приемы ухода и уборки овса в Предуралье / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: Изд-во ИжГСХА, 2003. – 164 с.
18. Куперман, Ф.М. Биология развития культурных растений / Ф.М. Куперман, Е.И. Ржанова, В.В. Мурашев и др. – М.: Высшая школа, 1982. – 343 с.
19. Майсурян, Н.А. Практикум по растениеводству / Н.А. Майсурян. - М.: Колос, 1970. - 446 с.
20. Макарова, В.М. Структура урожайности зерновых культур и ее регулирование / В.М. Макарова. - Пермь, Пермская ГСХА. 1995. – 144 с.
21. Мальцев, В.Ф. Ячмень и овес в Сибири / В.Ф. Мальцев. – М.: Колос, 1984. -128 с.
22. Митрофанов, А.С. Овес / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанов. – М.: Колос, 1972. – 269 с.

23. Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия / ИжГСХА.; Под науч. ред.: В.М. Холзакова [и др.] – Ижевск Ижевская ГСХА, 2002. – 479 с.

24. Неттевич, Э.Д. Зернофуражные культуры / Э.Д. Неттевич, Е.В. Лызлов, А.В. Сергеев. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 235 с.

25. Овес. Технология возделывания в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ. - М.: МосНИИСХ, 2012. – 108 с.

26. Описание, агроэкологические паспорта сортов овса Улов, Лев, Яков. Москва – Немчиновка, 2012. – 32 с.

27. Особенности формирования структуры урожайности при обработке гербицидами посевов овса Аргамак / И. Ш. Фатыхов, В. Г. Колесникова, Р. Р. Шарипов // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 9 (51). – С. 54–56.

28. Посыпанов, Г.С. Растениеводство/ Г.С. Посыпанов. – М.: Колос, 1997. – 448 с.

29. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания овса.- М.: Агропромиздат, 1987. – 45 с.

30. Сичкарь, Н.М. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном районе Нечерноземной зоне Российской Федерации / Н.М. Сичкарь. – М.: Росинформагротех, 2001. – 56 с.

31. Степанова, М. А. Реакция сортов овса посевного на абиотические условия в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М. А. Степанова. – Уфа, 2005. – 20 с.

32. Технология возделывания овса сорта Улов в Удмуртской Республике / И. Ш. Фатыхов, Л. А. Толканова, В. Г. Колесникова // Современному земледелию – адаптивные технологии : труды научно-практической конференции / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2001. – С. 227–228.

33. Технология возделывания овса на зернофураж / разработчик : Ижевская ГСХА, каф. растениеводства; рук.: И. Ш. Фатыхов, В. Г. Колесникова // Законченные научные разработки Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, рекомендованные к использованию в производстве / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2000. – С. 26.
34. Технология производства продукции растениеводства / В.А. Федотов, А.Ф. Сафонов, С.В. Кадыров [и др.]; под ред. А.Ф. Сафонова и В.А. Федотова. – М.: КолосС, 2010. – 487 с.
35. Тихвинский, С.Ф., Доронин С.В., Дудина А.Н., Тючкалов Л.В. Полевые культуры на Северо-Востоке Европейской части России / С.Ф. Тихвинский, С.В. Доронин, А.Н. Дудина, Л.В. Тючкалов [и др.] – Киров. – 2007, - 352 с.
36. Толканова, Л. А. Приемы подготовки и посева семян овса сорта Улов в Предуралье : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Л. А. Толканова. – Пермь, 1999. – 23 с.
37. Толканова, Л.А. Приемы посева овса посевного в Среднем Предуралье / Л.А. Толканова, В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 148 с.
38. Урожайность овса сорта Аргамак / И. Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, М. А. Степанова // Земледелие. – 2006. – № 3. – С. 16.
39. Фатыхов, И. Ш. Формирование урожая зерновых культур в полевых севооборотах Предуралья / И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: Шеп, 2000. – 95 с.
40. Формирование урожайности семян овса Конкур в зависимости от нормы высева / И. Ш. Фатыхов, Ч. М. Исламова, Т. Н. Рябова // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение : материалы Всероссийской научно-практической конференции (Ижевск, 14–17 февр. 2012 г.) / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – Т. 1. – С. 190–194.

41. Формирование урожайности овса Аргамак в зависимости от метеорологических условий / В. Г. Колесникова, И. Ш. Фатыхов, М. А. Степанова // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 28.02–03.03.2006 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – Т. 1. – С. 101–105.

42. Шарипов, Р.Р. Предпосевная обработка почвы и приемы ухода за посевами овса в Среднем Предуралье / Р.Р. Шарипов, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. - 130 с.

43. Шарипов, Р. Р. Реакция овса на предпосевную обработку почвы, прямой посев и приемы ухода в Среднем Предуралье : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Р. Р. Шарипов. – Ижевск, 2009. – 20 с.

44. Шпаар Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар. – М.: Аграрная наука; Родник, 1998. - 336 с.

45. Шпаар, Д. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур (в двух книгах) / под общей редакцией Д. Шпаара. – М.: DLV АГРОДЕЛО, 2010. - 672 с.

46. Элементный состав зерна овса Улов / В. Г. Колесникова, И. Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета.- 2013. - № 4. – С. 16-18.

47. Энергосберегающая технология возделывания овса / разработчик : Ижевская ГСХА, каф. растениеводства ; рук.: И. Ш. Фатыхов [и др.] // Законченные научные разработки Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, рекомендованные к использованию в производстве / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2000. – С. 25.

Учебное издание

Колесникова Вера Геннадьевна

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВСА ПОСЕВНОГО

Учебное пособие для студентов аграрных вузов,
обучающихся по направлениям бакалавриата «Агрономия»
и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Под общей редакцией профессора И.Ш. Фатыхова

Технический редактор Е.Ф. Николаева

Подписано в печать «_____» _____2014 г.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 6,74 Уч. изд. л. 5,04

Тираж 30 экз. Заказ № _____

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.