

**Министерство сельского хозяйства**

**Российской Федерации**

**Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

М.М. Гафин

**УЧЕБНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

краткий курс лекций



**гДмитровград - 2021**

**УДК 633.**

**ББК 41/42**

**Гафин М.М.** Учебная практика: технологическая практика: краткий курс лекций /, М.М.Гафин-Димитровград: Технологический институт-филиал УлГАУ, 2021.- 112с.

Рецензенты: Шигапов Ильяс Исхакович, доктор технических наук, доцент кафедры «Технология производства, переработки и экспертизы продукции АПК» Технологического института – филиала ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Учебная практика: технологическая практика : краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Утверждено

на заседании кафедры «Технология производства, переработки и экспертизы продукции АПК»

Технологического института – филиала

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,

протокол № 10 от 11 мая 2021г.

Рекомендовано

к изданию методическим советом Технологического

института – филиала

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Протокол № 10 от 11 мая 2021г.

Гафин М.М. 2021

Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2021

## ТЕМА №1

**Тема: «Изучение мер борьбы с сорными растениями».**

**Цель: Изучить меры борьбы с сорными растениями.**

### Методы борьбы с сорняками

Исходя из биологических особенностей сорных растений борьбу с засоренностью полей необходимо проводить планомерно и научно обоснованно, а не стихийно и эпизодично. В настоящее время разработаны новейшие приемы борьбы с вредителями, успешность которых зависит именно от своевременности и регулярности их проведения. Борьбу с сорняками следует начинать в пожнивной период с зяблевой обработки почвы, с внесения в почву необходимых химических препаратов и других мер, способствующих снижению засоренности полей, и проводить подобные мероприятия нужно каждый год, пока посевы не будут полностью очищены от сорной растительности.

Методы борьбы с сорными растениями разделяют обычно на агротехнические, химические и биологические. Следует отметить, что наибольшей эффективности можно добиться, применяя эти методы в комплексе, т. е. совместно. Кроме того применение одних и тех же способов борьбы может приводить к нежелательным последствиям.

#### ***Агротехнические методы борьбы с сорняками.***

Агротехнические методы борьбы с сорными растениями можно подразделить на предупредительные и истребительные.

К предупредительным методам относятся:

тщательная очистка посевного материала;

скашивание (до обсеменения) сорняков на межах, придорожных полосах, пустырях, краях дорог и обочин канав, приусадебных участках и других необрабатываемых землях;

предупреждение засорения полей через навоз. Для этого засоренное зерно скармливают в дробленном и размолотом виде; солому, содержащую созревшие сорняки, перед скармливанием запаривают; навоз вывозят на поля после предварительного компостирования и разогревания в буртах, где многие семена сорняков могут потерять всхожесть;

сбор семян зерновых сорняков, осыпающихся на уборочные машины и остающихся в комбайне, с помощью зерноуловителей;

контроль карантинными инспекциями семян карантинных сорняков (противосорняковый карантин). К карантинным сорнякам принадлежат разные виды амброзии, все виды стриги, горчак розовый, повилика и некоторые другие сорные растения.

Важной предупредительной мерой борьбы с сорными растениями является **противосорняковый карантин**. Он предусматривает систему мероприятий предупреждения завоза и распространения особо опасных сорных растений из-за границы (внешний карантин) и в пределах страны из одних районов в другие (внутренний карантин). При обнаружении карантинных

сорняков в хозяйстве применяют все доступные средства для полного их уничтожения.



**Истребительные меры** подразумевают уничтожение сорняков, произрастающих совместно с культурными растениями.

Приступая к борьбе с сорняками, следует тщательно обследовать поля, составить карту их засоренности. Карты должны быть обязательно в каждом хозяйстве и через два года обновляться. Важно также выявить степень засоренности почвы семенами сорняков.

Для многих видов требуются специальные приемы их уничтожения, но есть некоторые общие меры борьбы с сорными растениями.

Основные приемы агротехнической борьбы с сорняками приведены ниже:

**Провокация** семян сорняков.

Под этим методом понимается создание благоприятных условий для прорастания семян сорных растений с последующим массовым уничтожением их ростков и всходов. Этот метод применяют на сильно засоренных полях в теплое время года при отсутствии на поле посевов культурных растений.

**Механическое** уничтожение.

Сорные растения подрезают или выравнивают вручную и орудиями обработки почвы. Метод применяется при истреблении всех биологических групп растений в системе основной, предпосевной и послепосевной обработки. При этом необходимо учитывать биологические особенности растений. Например, подрезание многолетних растений после интенсивного биосинтеза питательных веществ и локализации их в глубоких слоях корней приводит к еще большей засоренности почвы.

### **Истощение.**

Регулярно подрезаются вегетативные органы растений, вследствие чего увеличивается расход питательных веществ сорняков на развитие новых ростков, что способствует их дальнейшему вымиранию. Метод широко применяется на

участках с корнеотпрысковой засоренностью многолетними и двулетними сорняками в системе зяблевой обработки почвы.

### **Удушение.**

Корни сорняков измельчают орудиями обработки почвы с последующей глубокой заправкой отрезков в почву. Этот метод в основном применяют на полях с корневищной засоренностью в системе зяблевой обработки почвы.

### **Высушивание**

**(перегар).**

Корневища сорных растений измельчают и подвергают воздействию солнечных лучей в сухую, жаркую погоду. Высушивание длится 15–30 дней в сухую погоду, пока растение полностью не потеряет жизнеспособность. Этот способ широко применяется в южных (засушливых) районах европейской части России.



### **Вымораживание.**

При глубокой вспашке корни многолетних сорняков извлекаются на поверхность почвы для того, чтобы при низких температурах они погибали. Метод используется в районах с малоснежными, морозными зимами.

### **Сжигание.**

Метод широко применяется для истребления сорняков всех видов и их семян.

### ***Биологические меры борьбы с сорняками.***

Биологический метод борьбы с сорными растениями - это уничтожение сорняков с помощью специализированных насекомых, грибов и бактерий. Примером биологического способа служит борьба с заразой путем использования мушки фотомизы, которая откладывает яйца в цветки заразы и резко снижает ее семенную продуктивность. Еще один пример биологического решения проблемы сорняка - гусеницы амброзиевой совки с удовольствием обгрызают всходы амброзии полыннолистной, сильно повреждая листья этого сорного растения. Сорняк погибает.

К биологическим способам борьбы с сорняками относят повышение конкурентоспособности культурных растений по отношению к сорнякам. Это наблюдается при соблюдении севооборота, высоком фоне питания, возделыванием промежуточных культур и т. д.

Наука и практика показывают перспективность биологического способа борьбы с сорняками.

Ниже перечислены **основные приемы биологической борьбы с сорными растениями:**



- Внедрение в севооборот культур, способных подавлять определенные виды сорняков.
- Использование насекомых, питающихся сорными растениями (фитофагов). Этот метод особенно эффективен в борьбе с такими злостными и трудно искореняемыми вредителями, как амброзия полыннолистная, горчак ползучий, осот полевой, заразиха, вьюнок полевой и др.
- Применение фитопатогенных организмов, а также вирусов, которые вызывают заболевания сорных растений. Например, бодяк полевой можно уничтожить, заразив его грибом пущинией, горчак ползучий – горчаковой ржавчиной и т. д.
- Применение продуктов биосинтеза организмов, некоторых бактерий и грибов, являющихся безопасными для культурных растений и человека.
- Использование некоторых видов рыб для борьбы с водной сорной растительностью, эффективно в районах орошения. Например, толстолобик и белый амур питаются клубнекамышом приморским, водяным орехом, рогозом узколистным, тростником обыкновенным, осоками и т. д.
- Использование птиц, истребляющих семена сорняков. Например, любимой пищей дикой утки служит зерно проса рисовидного. Поэтому в некоторых странах после уборки урожая риса плантации используют для кормления этих птиц.

\*\*\*

### ***Химические меры борьбы с сорняками.***

Химический метод - это уничтожение сорняков гербицидами. По характеру поражения растений различают гербициды сплошного и избирательного действия. Первые уничтожают все растения, вторые - только определенные виды сорняков. В зависимости от природы действия на растения избирательные гербициды делятся на контактные, вызывающие отмирание тканей растений в местах нанесения раствора гербицида, системные, или передвигающиеся, которые

оказывают на растение глубокое токсическое действие, проникая и в надземную часть, и в корни.

### Содержание отчета.

#### **Задание 1. Ответьте письменно на вопросы.**

- 1) Когда необходимо начинать борьбу с сорными растениями?
- 2) Какой метод борьбы с сорными растениями наиболее эффективен?

#### **Задание 2. Заполните таблицу.**

<b>Методы борьбы</b>	<b>Краткая характеристика</b>
----------------------	-------------------------------

**с сорняками**

**Агротехнические**

Меры:

1.

2.

Приемы:

**Биологические**

Приемы:

**Химические**

//-//-//-//-//-//-//-//-//-

//

**Сделайте вывод.**

## **ТЕМА №2**

**Тема: «Виды и сорта сельскохозяйственных культур».**

Цель: изучить основные виды сельскохозяйственных культур, сорта зерновых культур.

Оборудование: различные виды и сорта сельскохозяйственных культур, наглядный материал, учебная и методическая литература.

### **Краткие теоретические сведения.**

**Сельскохозяйственные культуры** — культурные растения, возделываемые с целью получения продуктов питания, технического сырья и корма для скота.

Согласно статье 1 Федерального закона «О семеноводстве», к сельскохозяйственным культурам относятся: зерновые, зернобобовые, кормовые, масличные, эфиромасличные, технические, овощные, лекарственные, цветочные, плодовые, ягодные растения, картофель, сахарная свёкла, виноград.

Культурное растение наряду с почвой является главным средством производства в земледелии. Как предмет труда растение испытывает на себе влияние человека в процессе улучшения и создания новых сортов, выборе предшественников в севообороте, определении норм высева и др. Как орудие труда зеленые растения преобразуют кинетическую энергию солнечного света в потенциальную энергию органических соединений.

Научно-технический прогресс предъявляет ряд общих требований при создании новых сортов растений. Они должны обладать высокой потенциальной продуктивностью, чтобы более полно реализовать возможности прироста урожайности, заложенные в других направлениях интенсификации земледелия — механизации, мелиорации, химизации и др.

Важной задачей в селекционной работе являются улучшение качества продукции, повышение содержания питательных веществ в единице продукции, формирование в растениях ценных хозяйственных свойств, нужных человеку. Разумеется, что новые сорта должны способствовать внедрению комплексной механизации всего технологического процесса возделывания растений, их уборки и послеуборочной доработки продукции. Это предполагает целенаправленное изменение ряда морфологических признаков растений. Так, механизации уборки, например, ряда культур препятствуют особое расположение на растениях листьев, початков, стручков, одновременное их созревание. Для некоторых культур, особенно для зерновых, большое значение имеет выведение таких сортов, которые имели бы короткий, прочный стебель и были бы устойчивы к полеганию. Длинностебельные сорта неспособны держать полновесный колос, и поэтому они склонны к полеганию, что приводит к немалым потерям урожая и затрудняет процесс уборки. К тому же формирование длинного стебля способствует выносу из почвы больше



питательных веществ, которые могли бы пойти на создание полезной продукции — зерна.

Важнейшей задачей селекции является формирование у растений устойчивости к болезням и вредителям, конкурентоспособности по отношению к сорным растениям, устойчивости к засухам, к пониженным температурам. Сорты всех сельскохозяйственных культур должны создаваться применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям различных зон. Практически это проводится через выведение районированных сортов, учитывающих особенности регионов.

**Зерновые культуры** — важная в хозяйственной деятельности человека группа возделываемых растений, дающих зерно, основной продукт питания человека, сырьё для многих отраслей промышленности и корма для сельскохозяйственных животных.

Зерновые культуры подразделяются на хлебные и зернобобовые.

Хлебные зерновые культуры выращивают на всех континентах нашей планеты. Среди хлебных зерновых культур наиболее распространены пшеница, рис (особенно в странах Азии), кукуруза (наибольшие площади в Северной Америке), рожь (главным образом в Европе), овёс (в Северной Америке и Европе), ячмень (в Европе, Азии, Северной Америке), просо и сорго (в Азии, Африке). Остальные культуры менее распространены: чумиза, пайза в основном в Китае, африканское просо, тефф в Эфиопии, дагусса в Индии, мучнистый амарант в Перу.

**Бобовые зерновые культуры** — горох, фасоль, соя, вика, чечевица, бобы и другие — также очень распространённая группа культурных растений.

**Озимые и яровые зерновые культуры**

Хлебные злаки делят на яровые и озимые.

**Озимые хлеба** (озимую пшеницу, озимую рожь и озимый ячмень) сеют в конце лета или в начале осени до наступления устойчивых заморозков. Урожай собирают на следующий год. В начале роста и развития им необходимы пониженные температуры (от 0 до 10°).

**Яровые растения** проходят начальные фазы развития при повышенных температурах (от 10 - 12 до 20°), поэтому их высевают весной и в том же году получают урожай зерна. Озимые хлеба по сравнению с яровыми более продуктивны, так как они лучше

используют осенние и зимне-весенние запасы влаги и элементы питания. Кроме того, они более стойки против сорняков, поскольку весной вегетируют раньше.



Осенью они образуют хорошо развитую корневую систему и листовую поверхность. Однако озимые страдают от неблагоприятных условий зимовки: сильных морозов, смены оттепелей и заморозков, ледяной

корки, обилия снега и талых вод. В районах, где бывают суровые малоснежные зимы, частые осенние засухи, например в Заволжье, на Южном Урале, в Сибири, Северном Казахстане, озимые почти не возделывают.



### ***Возделывание зерновых культур на территории России.***

Размещение зерновых культур связано прежде всего с их биологическими особенностями и почвенно-климатическими условиями. В европейской части России широко распространены озимые культуры, причем в северных районах с более суровыми зимами возделывают преимущественно озимую рожь - наиболее зимостойкую культуру; в центральных, западных и южных - озимую пшеницу и в самых южных, кроме того, - озимый ячмень.

Основные районированные сорта **озимой ржи** - *Вятка 2, Омка, Саратовская крупнозерная, Харьковская 55, Харьковская 60, Белта, Восход 2, Чулпан (короткостебельный).*

*Основные сорта озимой пшеницы - Безостая 1, Мироновская 808, Ильичевка, Одесская 51, Полесская 70, Краснодарская 39, Прибой, Зерноградка, Ростовчанка.*

**Яровая пшеница** - основная зерновая культура степных засушливых районов Поволжья, Урала, Сибири, Казахстана.

Основные сорта яровой пшеницы - *Харьковская 46, Саратовская 29, Саратовская 42, Новосибирская 67, Московская 21.*



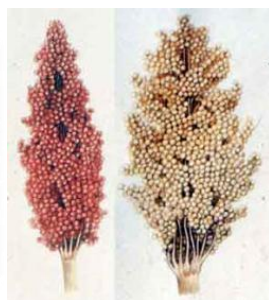
**Яровые ячмень и овес** выращивают почти повсеместно.

Районированы сорта *Винер, Московский 121, Нутанс 187, Донецкий 4, Донецкий 6, Луч, Альза, Надя*.  
Основные сорта овса - *Львовский 1026, Золотой дождь, Победа, Орел, Геркулес*.

Кукуруза и сорго - теплолюбивые культуры, и их распространение ограничено южными районами и средней полосой страны. Основные сорта и гибриды **кукурузы** - *Чишминская, Воронежская 76, Буковинский 3ТВ, Днепровский 56ТВ, Днепровский 247МВ, ВИР 25, ВИР 24М, ВИР 156ТВ, Краснодарская 1/49, Одесская 10*.

**Сорго** как солеустойчивая и засухоустойчивая культура имеет преимущества на засоленных почвах и при недостатке влаги. Районированы сорта сорго *Украинское 107, Красный янтарь*.

**Просо** отличается



повышенной потребностью в тепле и засухоустойчивостью, поэтому его возделывают в районах с теплым климатом. Выращивают сорта *Саратовское 853, Веселоподолянское 38, Мироновское 51*.

**Рис** требует много тепла и влаги.

Рисовые поля - чеки - сплошь затопляют водой. В нашей стране рис выращивают в основном на Северном Кавказе, юге Украины, в Поволжье, Средней Азии, Приморском крае, на юге Казахстана. Районированы сорта риса *Дубовский 129, Кубань 3, Краснодарский 424, Узрос 59*.



**Гречиха** - культура теплолюбивая и влаголюбивая.

У этого растения сравнительно короткий вегетационный период, и поэтому ее возделывают главным образом в зоне умеренного климата, а также как повторную культуру на юге при орошении. Основные сорта гречихи - *Богатырь, Казанский местный, Калининская, Юбилейная 2*.

Обширная территория нашей страны, большое разнообразие природных и экономических условий позволяют возделывать многие **зернобобовые культуры**: горох, фасоль, чечевицу, кормовые бобы, люпин, чину, нут.

Традиционная для нас зернобобовая культура – **горох**. В Госреестр включено более 40 сортов гороха, которые по длине вегетационного периода подразделяются на скороспелые (от всходов до созревания семян от 60 до 75 дней), среднеспелые (от 80 до 95 дней) и позднеспелые (от 95 до 120 дней).



Из **луцильных** сортов наиболее известны: раннеспелые — *Альфа, Вега, Вера, Воронежский зеленый, Ранний 301, Ранний грибовский 11, Тропар, Южный 47, Авола, Пионер, Юрга, Янтарь*, среднеспелые — *Адагумский, Виола, Лига, Победитель ГЗЗ, Совершенство, Фуга, Хавский жемчуг, Алтайский изумруд, Беркут*, позднеспелые — *Восход, Изумруд, Мозговой улучшенный, Юбилейный 1512*.



Из **сахарных** сортов: среднеспелые — *Неистоцимый 195, Сахарный, Первенец*; позднеспелый — *Жегалова 112*.

Хорошим вкусом и питательностью отличается **фасоль**. Сорта фасоли много, причем все они годятся как для выращивания молодых стручков, так и на зерно. В средней полосе распространены сорта *Сакса 615, Золотая гора* и др. Из оригинальных видов фасоли можно назвать *Лимскую* и *Лобия*.

Среди раннеспелых кустовых сахарных сортов фасоли специалисты отмечают: *Сакса без волокна, Триумф Сахарный, Диалог, Восточка, Сахарная 116*. У этих сортов в пищу используют молодые (8-10-дневные) бобы-лопаточки. Их целиком тушат, консервируют, замораживают.

Среди **луцильных** сортов наиболее интересными считаются *Щедрая, Грибовская 92, Белозерная, Палево-пестрая*. У **луцильных** сортов фасоли в пищу используют зерна

### Содержание отчета.

#### **Задание 1. Ответьте письменно на вопросы.**

- 1) Что такое сельскохозяйственные культуры?
- 2) Перечислите виды сельскохозяйственных культур.
- 3) Для чего селекционеры выводят новые сорта с/х культур?
- 4) Как подразделяются зерновые культуры?
- 5) Чем отличаются яровые и озимые хлеба?

#### **Задание 2. Заполните таблицу.**

**Зерновая культура**

**Наиболее распространенные сорта в**

## России

### Хлебные культуры

Озимая рожь

Яровая пшеница

Яровой ячмень и овес

Кукуруза

Сорго

Просо

Рис

Гречиха

### Зернобобовые культуры

Горох

Фасоль

**Сделайте вывод.**

## ТЕМА №2

**Тема: «Виды и сорта сельскохозяйственных культур».**

Цель: изучить основные виды сельскохозяйственных культур, сорта зерновых культур.

Оборудование: различные виды и сорта сельскохозяйственных культур, наглядный материал, учебная и методическая литература.

### **Краткие теоретические сведения.**

**Сельскохозяйственные культуры** — культурные растения, возделываемые с целью получения продуктов питания, технического сырья и корма для скота.

Согласно статье 1 Федерального закона «О семеноводстве», к сельскохозяйственным культурам относятся: зерновые, зернобобовые, кормовые, масличные, эфиромасличные, технические, овощные, лекарственные, цветочные, плодовые, ягодные растения, картофель, сахарная свёкла, виноград.

Культурное растение наряду с почвой является главным средством производства в земледелии. Как предмет труда растение испытывает на себе влияние человека в процессе улучшения и создания новых сортов, выборе предшественников в севообороте, определении норм высева и др. Как орудие

труда зеленые растения преобразуют кинетическую энергию солнечного света в потенциальную энергию органических соединений.

Научно-технический прогресс предъявляет ряд общих требований при создании новых сортов растений. Они должны обладать высокой потенциальной продуктивностью, чтобы более полно реализовать возможности прироста урожайности, заложенные в других направлениях интенсификации земледелия — механизации, мелиорации, химизации и др.

Важной задачей в селекционной работе являются улучшение качества продукции, повышение содержания питательных веществ в единице продукции, формирование в растениях ценных хозяйственных свойств, нужных человеку. Разумеется, что новые сорта должны способствовать внедрению комплексной механизации всего технологического процесса возделывания растений, их уборки и послеуборочной доработки продукции. Это предполагает целенаправленное изменение ряда морфологических признаков растений. Так, механизации уборки, например, ряда культур препятствуют особое расположение на растениях листьев, початков, стручков, неодновременное их созревание. Для некоторых культур, особенно для зерновых, большое значение имеет выведение таких сортов, которые имели бы короткий, прочный стебель и были бы устойчивы к полеганию. Длинностебельные сорта неспособны держать полновесный колос, и поэтому они склонны к полеганию, что приводит к немалым потерям урожая и затрудняет процесс уборки. К тому же формирование длинного стебля способствует выносу из почвы больше питательных веществ, которые могли бы пойти на создание полезной продукции — зерна.

Важнейшей задачей селекции является формирование у растений устойчивости к болезням и вредителям, конкурентоспособности по отношению к сорным растениям, устойчивости к засухам, к пониженным температурам. Сорта всех сельскохозяйственных культур должны создаваться применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям различных зон. Практически это проводится через выведение районированных сортов, учитывающих особенности регионов.

**Зерновые культуры** — важнейшая в хозяйственной деятельности человека группа возделываемых растений, дающих [зерно](#), основной продукт питания человека, [сырьё](#) для многих отраслей промышленности и [корма](#) для [сельскохозяйственных животных](#).

Зерновые культуры подразделяются на [хлебные](#) и [зернобобовые](#).

Хлебные зерновые культуры выращивают на всех континентах нашей планеты. Среди хлебных зерновых культур наиболее распространены пшеница, рис (особенно в странах Азии), кукуруза (наибольшие площади в Северной Америке), рожь (главным образом в Европе), овёс (в Северной Америке и Европе), ячмень (в Европе, Азии, Северной Америке), просо и сорго (в Азии, Африке). Остальные культуры менее распространены: чумиза, пайза в основном в Китае, африканское просо, тефф в Эфиопии, дагусса в Индии, мучнистый амарант в Перу.

*Бобовые зерновые культуры* — горох, фасоль, соя, вика, чечевица, бобы и другие — также очень распространённая группа культурных растений.

### ***Озимые и яровые зерновые культуры***

Хлебные злаки делят на яровые и озимые.

***Озимые хлеба*** (озимую пшеницу, озимую рожь и озимый ячмень) сеют в конце лета или в начале осени до наступления устойчивых заморозков. Урожай собирают на следующий год. В начале роста и развития им необходимы пониженные температуры (от 0 до 10°).

***Яровые растения*** проходят начальные фазы развития при повышенных температурах (от 10 - 12 до 20°), поэтому их высевают весной и в том же году получают урожай зерна. Озимые хлеба по сравнению с яровыми более продуктивны, так как они лучше используют осенние и зимне-весенние запасы влаги и элементы питания. Кроме того, они более стойки против сорняков, поскольку весной вегетируют раньше. Осенью они образуют хорошо развитую корневую систему и листовую поверхность. Однако озимые страдают от неблагоприятных условий зимовки: сильных морозов, смены оттепелей и заморозков, ледяной корки, обилия снега и талых вод. В районах, где бывают суровые малоснежные зимы, частые осенние засухи, например в Заволжье, на Южном Урале, в Сибири, Северном Казахстане, озимые почти не возделывают.

### ***Возделывание зерновых культур на территории России.***

Размещение зерновых культур связано прежде всего с их биологическими особенностями и почвенно-климатическими условиями. В европейской части России широко распространены озимые культуры, причем в северных районах с более суровыми зимами возделывают преимущественно

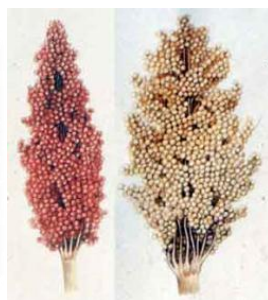
озимую рожь - наиболее зимостойкую культуру; в центральных, западных и южных - озимую пшеницу и в самых южных, кроме того, - озимый ячмень.



Основные районированные сорта озимой ржи - *Вятка 2, Омка, Саратовская крупнозерная, Харьковская 55, Харьковская 60, Белта, Восход 2, Чулпан* (короткостебельный).



Основные сорта озимой пшеницы - *Безостая 1, Мироновская 808, Ильичевка, Одесская 51, Полесская 70, Краснодарская 39, Прибой, Зерноградка, Ростовчанка.*



**Яровая пшеница** - основная зерновая культура степных засушливых районов Поволжья, Урала, Сибири, Казахстана.

Основные сорта яровой пшеницы - *Харьковская 46, Саратовская 29, Саратовская 42, Новосибирская 67,*

*Московская 21.*

**Яровые ячмень и овес** выращивают почти повсеместно. Районированы сорта *Винер, Московский 121, Нутанс 187, Донецкий 4, Донецкий 6, Луч, Альза, Надя.*

Основные сорта овса - *Львовский 1026, Золотой дождь, Победа, Орел, Геркулес.*

Кукуруза и сорго - теплолюбивые культуры, и их распространение ограничено южными районами и средней полосой страны. Основные сорта и гибриды **кукурузы** - *Чимминская, Воронежская 76, Буковинский 3ТВ, Днепровский 56ТВ, Днепровский 247МВ, ВИР 25, ВИР 24М, ВИР 156ТВ, Краснодарская 1/49, Одесская 10.*



**Сорго** как солеустойчивая и засухоустойчивая культура имеет преимущества на засоленных почвах и при недостатке влаги. Районированы сорта сорго *Украинское 107, Красный янтарь.*



**Просо** отличается повышенной потребностью в тепле и засухоустойчивостью, поэтому его возделывают в районах с теплым климатом. Выращивают сорта *Саратовское 853*, *Весело-подолянское 38*, *Мионовское 51*.



**Рис** требует много тепла и влаги. Рисовые поля - чеки - сплошь затопляют водой. В нашей стране рис выращивают в основном на Северном Кавказе, юге Украины, в Поволжье, Средней Азии, Приморском крае, на юге Казахстана. Районированы сорта риса *Дубовский 129*, *Кубань 3*, *Краснодарский 424*, *Узрос 59*.



**Гречиха** - культура теплолюбивая и влаголюбивая. У этого растения сравнительно короткий вегетационный период, и поэтому ее возделывают главным образом в зоне умеренного климата, а также как повторную культуру на юге при орошении. Основные сорта гречихи - *Богатырь*, *Казанский местный*, *Калининская*, *Юбилейная 2*.

Обширная территория нашей страны, большое разнообразие природных и экономических условий позволяют возделывать многие **зернобобовые культуры**: горох, фасоль, чечевицу, кормовые бобы, люпин, чину, нут.

Традиционная для нас зернобобовая культура – **горох**. В Госреестр включено более 40 сортов гороха, которые по длине вегетационного периода подразделяются на скороспелые (от всходов до созревания семян от 60 до 75 дней), среднеспелые (от 80 до 95 дней) и позднеспелые (от 95 до 120 дней).



Из лущильных сортов наиболее известны: раннеспелые — *Альфа*, *Вега*, *Вера*, *Воронежский зеленый*, *Ранний 301*, *Ранний грибовский 11*, *Тропар*, *Южный 47*, *Авола*, *Пионер*, *Юрга*, *Янтарь*, среднеспелые — *Адагумский*, *Виола*, *Лига*, *Победитель Г33*, *Совершенство*, *Фуга*, *Хавский жемчуг*, *Алтайский изумруд*, *Беркут* позднеспелые — *Восход*, *Изумруд*, *Мозговой улучшенный*, *Юбилейный 1512*. Из сахарных сортов: среднеспелые — *Неистоцимый 195*, *Сахарный*, *Первенец*; позднеспелый — *Жегалова 112*.

Хорошим вкусом и питательностью отличается **фасоль**. Сортов фасоли много, причем все они годятся как для выращивания молодых стручков, так и на зерно. В средней полосе распространены сорта *Сакса 615*, *Золотая гора* и др. Из оригинальных видов фасоли можно назвать *Лимскую* и *Лобия*.

Среди раннеспелых кустовых сахарных сортов фасоли специалисты отмечают: *Сакса без волокна*, *Триумф Сахарный*, *Диалог*, *Восточка*, *Сахарная 116*. У этих сортов в пищу используют молодые (8-10-дневные) бобы-лопаточки. Их целиком тушат, консервируют, замораживают.

Среди луцильных сортов наиболее интересными считаются *Щедрая*, *Грибовская 92*, *Белозерная*, *Палево-пестрая*. У луцильных сортов фасоли в пищу используют зерна

### Содержание отчета.

#### **Задание 1. Ответьте письменно на вопросы.**

- 6) Что такое сельскохозяйственные культуры?
- 7) Перечислите виды сельскохозяйственных культур.
- 8) Для чего селекционеры выводят новые сорта с/х культур?
- 9) Как подразделяются зерновые культуры?
- 10) Чем отличаются яровые и озимые хлеба?

#### **Задание 2. Заполните таблицу.**

<b>Зерновая культура</b>	<b>Наиболее распространенные сорта в России</b>
<b>Хлебные культуры</b>	
Озимая рожь	
Яровая пшеница	
Яровой ячмень и овес	
Кукуруза	
Сорго	
Просо	
Рис	
Гречиха	
<b>Зернобобовые культуры</b>	
Горох	
Фасоль	

**Сделайте вывод.**

## **Тема: «Виды и сорта сельскохозяйственных культур».**

**Цель:** изучить основные виды сельскохозяйственных культур, сорта зерновых культур.

**Оборудование:** различные виды и сорта сельскохозяйственных культур, наглядный материал, учебная и методическая литература.

### **Краткие теоретические сведения.**

**Сельскохозяйственные культуры** — [культурные растения](#), возделываемые с целью получения [продуктов питания](#), технического сырья и корма для [скота](#).

Согласно статье 1 Федерального закона «О семеноводстве», к сельскохозяйственным культурам относятся: [зерновые](#), [зернобобовые](#), [кормовые](#), [масличные](#), [эфиромасличные](#), [технические](#), [овощные](#), [лекарственные](#), [цветочные](#), [плодовые](#), [ягодные растения](#), [картофель](#), [сахарная свёкла](#), [виноград](#).

Культурное растение наряду с почвой является главным средством производства в земледелии. Как предмет труда растение испытывает на себе влияние человека в процессе улучшения и создания новых сортов, выборе предшественников в севообороте, определении норм высева и др. Как орудие труда зеленые растения преобразуют кинетическую энергию солнечного света в потенциальную энергию органических соединений.

Научно-технический прогресс предъявляет ряд общих требований при создании новых сортов растений. Они должны обладать высокой потенциальной продуктивностью, чтобы более полно реализовать возможности прироста урожайности, заложенные в других направлениях интенсификации земледелия — механизации, мелиорации, химизации и др.

Важной задачей в селекционной работе являются улучшение качества продукции, повышение содержания питательных веществ в единице продукции, формирование в растениях ценных хозяйственных свойств, нужных человеку. Разумеется, что новые сорта должны способствовать внедрению комплексной механизации всего технологического процесса возделывания растений, их уборки и послеуборочной доработки продукции. Это предполагает целенаправленное изменение ряда морфологических признаков растений. Так, механизации уборки, например, ряда культур препятствуют особое расположение на растениях листьев, початков, стручков, одновременное их созревание. Для некоторых культур, особенно для зерновых, большое значение имеет выведение таких сортов, которые имели бы короткий, прочный стебель и были бы устойчивы к полеганию. Длинностебельные сорта неспособны держать

полновесный колос, и поэтому они склонны к полеганию, что приводит к немалым потерям урожая и затрудняет процесс уборки. К тому же формирование длинного стебля способствует выносу из почвы больше питательных веществ, которые могли бы пойти на создание полезной продукции — зерна.

Важнейшей задачей селекции является формирование у растений устойчивости к болезням и вредителям, конкурентоспособности по отношению к сорным растениям, устойчивости к засухам, к пониженным температурам. Сорты всех сельскохозяйственных культур должны создаваться применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям различных зон. Практически это проводится через выведение районированных сортов, учитывающих особенности регионов.

**Зерновые культуры** — важная в хозяйственной деятельности человека группа возделываемых растений, дающих [зерно](#), основной продукт питания человека, [сырьё](#) для многих отраслей промышленности и [корма](#) для [сельскохозяйственных животных](#).

Зерновые культуры подразделяются на [хлебные](#) и [зернобобовые](#).

[Хлебные зерновые культуры](#) выращивают на всех континентах нашей планеты. Среди хлебных зерновых культур наиболее распространены [пшеница](#), [рис](#) (особенно в странах Азии), [кукуруза](#) (наибольшие площади в Северной Америке), [рожь](#) (главным образом в Европе), [овёс](#) (в Северной Америке и Европе), [ячмень](#) (в Европе, Азии, Северной Америке), [просо](#) и [сорго](#) (в Азии, Африке). Остальные культуры менее распространены: [чумиза](#), [пайза](#) в основном в Китае, [африканское просо](#), [тефф](#) в Эфиопии, [дагусса](#) в Индии, [мучнистый амарант](#) в Перу.

*Бобовые зерновые культуры* — [горох](#), [фасоль](#), [соя](#), [вика](#), [чечевица](#), [бобы](#) и другие — также очень распространённая группа культурных растений.

### ***Озимые и яровые зерновые культуры***

Хлебные злаки делят на яровые и озимые.

***Озимые хлеба*** (озимую пшеницу, озимую рожь и озимый ячмень) сеют в конце лета или в начале осени до наступления устойчивых заморозков. Урожай собирают на следующий год. В начале роста и развития им необходимы пониженные температуры (от 0 до 10°).

**Яровые растения** проходят начальные фазы развития при повышенных температурах (от 10 - 12 до 20°), поэтому их высевают весной и в том же году получают урожай зерна. Озимые хлеба по сравнению с яровыми более продуктивны, так как они лучше используют осенние и зимне-весенние запасы влаги и элементы питания. Кроме того, они более стойки против сорняков, поскольку весной вегетируют раньше. Осенью они образуют хорошо развитую корневую систему и листовую поверхность. Однако озимые страдают от неблагоприятных условий зимовки: сильных морозов, смены оттепелей и заморозков, ледяной корки, обилия снега и талых вод. В районах, где бывают суровые малоснежные зимы, частые осенние засухи, например в Заволжье, на Южном Урале, в Сибири, Северном Казахстане, озимые почти не возделывают.



### ***Возделывание зерновых культур на территории России.***

Размещение зерновых культур связано прежде всего с их биологическими особенностями и почвенно-климатическими условиями. В европейской части России широко распространены озимые культуры, причем в северных районах с более суровыми зимами возделывают преимущественно озимую рожь - наиболее зимостойкую культуру; в центральных, западных и южных - озимую пшеницу и в самых южных, кроме того, - озимый ячмень.

Основные районированные сорта **озимой ржи** - *Вятка 2, Омка, Саратовская крупнозерная, Харьковская 55, Харьковская 60, Белта, Восход 2, Чулпан (короткостебельный).*

*Основные сорта озимой пшеницы - Безостая 1, Мироновская 808, Ильичевка, Одесская 51, Полесская 70, Краснодарская 39, Прибой, Зерноградка, Ростовчанка.*

**Яровая пшеница** - основная зерновая культура степных засушливых районов Поволжья, Урала, Сибири, Казахстана. Основные сорта яровой пшеницы - *Харьковская 46, Саратовская 29, Саратовская 42, Новосибирская 67, Московская 21.*

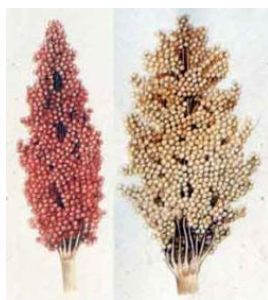


**Яровые ячмень и овес** выращивают почти повсеместно. Районированы сорта *Винер, Московский 121, Нутанс 187, Донецкий 4, Донецкий 6, Луч, Альза, Надя*.



Основные сорта овса - *Львовский 1026, Золотой дождь, Победа, Орел, Геркулес*.

Кукуруза и сорго - теплолюбивые культуры, и их распространение ограничено южными районами и средней полосой страны. Основные сорта и гибриды **кукурузы** - *Чимминская, Воронежская 76, Буковинский 3ТВ, Днепровский 56ТВ, Днепровский 247МВ, ВИР 25, ВИР 24М, ВИР 156ТВ, Краснодарская 1/49, Одесская 10*.



**Сорго** как солеустойчивая и засухоустойчивая культура имеет преимущества на засоленных почвах и при недостатке влаги. Районированы сорта сорго *Украинское 107, Красный янтарь*.

**Просо** отличается повышенной потребностью в тепле и засухоустойчивостью, поэтому его возделывают в районах с теплым климатом. Выращивают сорта *Саратовское 853, Весело-подольское 38, Мироновское 51*.



**Рис** требует много тепла и влаги. Рисовые поля - чеки - сплошь затопляют водой. В нашей стране рис выращивают в основном на Северном Кавказе, юге Украины, в Поволжье, Средней Азии, Приморском крае, на юге Казахстана. Районированы сорта риса *Дубовский 129, Кубань 3, Краснодарский 424, Узрос 59*.

**Гречиха** - культура теплолюбивая и влаголюбивая. У этого растения сравнительно короткий вегетационный период, и поэтому ее возделывают главным образом в зоне умеренного климата, а также как повторную культуру на юге при орошении. Основные сорта гречихи - *Богатырь, Казанский местный, Калининская, Юбилейная 2*.

Обширная территория нашей страны, большое разнообразие природных и экономических условий позволяют возделывать многие **зернобобовые культуры**: горох, фасоль, чечевицу, кормовые бобы, люпин, чину, нут.



Традиционная для нас зернобобовая культура – **горох**. В

Госреестр включено более 40 сортов гороха, которые по длине вегетационного периода подразделяются на скороспелые (от всходов до созревания семян от 60 до 75 дней), среднеспелые (от 80 до 95 дней) и позднеспелые (от 95 до 120 дней).



Из луцильных сортов наиболее известны: раннеспелые — *Альфа, Вега, Вера, Воронежский зеленый, Ранний 301, Ранний грибовский 11, Тропар, Южный 47, Авола, Пионер, Юрга, Янтарь*, среднеспелые — *Адагумский, Виола, Лига, Победитель Г33, Совершенство, Фуга, Хавский жемчуг, Алтайский изумруд, Беркут* позднеспелые — *Восход, Изумруд, Мозговой улучшенный, Юбилейный 1512*. Из сахарных сортов: среднеспелые — *Неистоцимый 195, Сахарный, Первенец*; позднеспелый — *Жегалова 112*.

Хорошим вкусом и питательностью отличается **фасоль**. Сорта фасоли много, причем все они годятся как для выращивания молодых стручков, так и на зерно. В средней полосе распространены сорта *Сакса 615, Золотая гора и др.* Из оригинальных видов фасоли можно назвать *Лимскую и Лобия*.

Среди раннеспелых кустовых сахарных сортов фасоли специалисты отмечают: *Сакса без волокна, Триумф Сахарный, Диалог, Весточка, Сахарная 116*. У этих сортов в пищу используют молодые (8-10-дневные) бобы-лопаточки. Их целиком тушат, консервируют, замораживают.

Среди луцильных сортов наиболее интересными считаются *Щедрая, Грибовская 92, Белозерная, Палево-пестрая*. У луцильных сортов фасоли в пищу используют зерна

### Содержание отчета.

**Задание 1. Ответьте письменно на вопросы.**

- 11) Что такое сельскохозяйственные культуры?
- 12) Перечислите виды сельскохозяйственных культур.
- 13) Для чего селекционеры выводят новые сорта с/х культур?
- 14) Как подразделяются зерновые культуры?
- 15) Чем отличаются яровые и озимые хлеба?

**Задание 2. Заполните таблицу.**

**Зерновая культура**

**Наиболее распространенные сорта в России**

**Хлебные культуры**

Озимая рожь

Яровая пшеница

Яровой ячмень и овес

Кукуруза

Сорго

Просо

Рис

Гречиха

**Зернобобовые культуры**

Горох

Фасоль

**Сделайте вывод.**

**ТЕМА №5**

**МЕРЫ БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ**

Классификация мер борьбы с сорняками

В основу классификации мер борьбы с сорными растениями положены два признака (А. М. Туликов)

1. По виду объекта, на который направлен тот или иной приём или способ. В качестве объекта выступают сорные растения, их семена, плоды, корневища, отростки и др.
2. По виду средства, с помощью которого уничтожаются сорняки и источники их распространения.

По первому признаку выделяют агротехнический метод борьбы, который подразделяется на предупредительные, истребительные и карантинные мероприятия.



По второму признаку выделяют физические, механические, химические, биологические, фитоценотические, экологические, организационные и комплексные.

Предупредительные - меры, препятствующие проникновению сорняков на поля.

К ним относятся:

- очистка семенного материала. Во избежание попадания семян сорняков с семенами культурных растений на поле, их тщательно очищают на зерноочистительных машинах, агрегатах и комплексах;

- своевременная и правильная уборка урожая. При своевременной уборке прямым комбайнированием зерновых семена и плоды сорняков осыпаются меньше, чем при двухфазной уборке. При этом основная масса семян сорняков попадает в [бункер](#) комбайна, а лишь меньшая часть - в почву;

- качественная подготовка кормов для животных предполагает запаривание половы, соломы, зерновых отходов;

правильное хранение навоза. Поедаемые с кормом и проходящие через пищеварительный тракт животных, семена сорняков могут сохранять свою жизнеспособность длительное время. При рыхлоплотном способе хранения навоза жизнеспособность семян снижается. Компостирование навоза с торфом или фосфоритной мукой также снижает всхожесть семян сорняков.

Определённые карантинные мероприятия проводят в государственном масштабе. К ним относится противосорняковый карантин, цель которого не допустить завоза из других стран семян сорняков, которых нет в нашей стране (внешний карантин) или предупреждение распространения опасных сорняков из одних районов в другие (внутренний карантин). Организована специальная служба, контролирующая поступающие из-за границы или из одной области в другую семена с.-х. культур и другие товары, с которыми могут быть завезены семена сорных растений.

Посевной материал с карантинными сорняками не допускается к перевозке или посеву. Список характерных сорняков для каждой области имеется в карантинной инспекции.

4.3. Истребительные мероприятия направлены на непосредственное уничтожение семенных и вегетативных зачатков в почве, а также вегетирующих сорняков.

Уничтожить запасы жизнеспособных семян в почве можно методом провокации и глубокой заделки. Сущность его состоит в том, что в период отсутствия на поле культурных растений создают благоприятные условия для прорастания

семян, а после появления всходов их уничтожают тем или иным приёмом обработки почвы.

На территории Ульяновской области метод провокации используют 2-3 раза после уборки однолетних бобово-злаковых смесей на зелёный корм, озимых колосовых, ярового ячменя, гороха и кукурузы на силос в системе основной и предпосевной обработки почвы. В качестве первого приёма широко распространено послеуборочное лушение жнивья, которое измельчает растительные остатки и уничтожает сорняки из группы яровых поздних, не позволяя им обсемениться. Глубина лушения зависит от климатической зоны нашего края, в засушливых районах она должна быть 6-8 см. При переходе к зонам достаточного и избыточного увлажнения глубина лушения увеличивается и доходит до 10-12 см.

Эффективность метода провокации состоит в постоянном уничтожении сорняков по мере их появления. Это достигается с помощью культивации.

Метод провокации реализуется и в системе предпосевной обработки почвы. В этом случае можно не менее 2 раз спровоцировать к прорастанию семена сорняков. После культивации или весеннего боронования следует прикатывание, которое повышает температуру почвы на 1-2,5°C, улучшает контакт семян с почвой и усиливает их прорастание в несколько раз. Заделка семян сорняков на большую глубину пахотного слоя достигается с помощью глубокой вспашки плугами с предплужниками.

В этом случае семена или совсем не прорастают или их проростки гибнут, не достигая поверхности почвы вследствие полного использования имеющихся в эндосперме семени питательных веществ.

По результатам исследований сотрудников кафедры земледелия Ставропольского аграрного университета выяснено, что в варианте с отвальной обработкой запас семян в слое 0-10 см был в два раза меньше, по сравнению с безотвальной и поверхностной обработками, а масса сорняков снижалась на 50%.

На практике часто применяют сочетание методов провокации и лишения жизнеспособности сорняков с помощью разноглубинной обработки почвы.

Для уничтожения вегетативных органов сорняков применяют механическое удаление, а также используют методы истощения, удушения, высушивания и вымораживания.

Механическое удаление - применяется для очищения почвы от корневищ с большой прочностью (свиной, пырей и др.). Находящиеся в верхнем слое корневища извлекают из почвы пружинным или штанговыми культиваторами и боронами, вдоль и поперёк. Затем извлечённые корневища собирают и сжигают.

Метод истощения заключается в том, что путём многократного подрезания надземных органов сорняков истощаются запасы пластических веществ в корнях

и корневищах, за счёт которых они размножаются вегетативно. При этом, давая возможность сорнякам прорасти, нельзя допускать пополнения и накопления пластических веществ за счёт фотосинтеза. В системе зяблевой обработки применяют 2-3 лущения с увеличением глубины и глубокую вспашку. Метод удушения состоит в том, чтобы приёмами соответствующей обработки измельчать корни и корневища на возможно мелкие отрезки. Измельчённые отрезки скорее расходуют накопленные в них пластические вещества и заделанные на дно борозды глубокой вспашкой плугами с предплужниками погибают.

Удушение проводится в системе улучшенной зяби. Для этого проводится перекрёстное лущение дисковыми орудиями на глубину 10-12 см. Горизонтально расположенные корневища и корневые отпрыски разрезаются на отрезки длиной 10-15 см, которые через 10-12 дней дают всходы. Следующая за тем вспашка заделывает их на глубину 20-22 см. Заделанные отрезки дают второй проросток, который, достигнув поверхности - погибает.

Высушивание - использование воздействия солнечных лучей на предварительно измельчённые корневища сорных растений при паровой или ранней зяблевой обработке. Корневища соответствующими приёмами размещают ближе к поверхности почвы, где они через 15-30 дней высыхают.

Вымораживание - заключается в извлечении на поверхность почвы при глубокой вспашке подземных органов многолетних сорняков поздней осенью, с целью потери их жизнеспособности при воздействии низких температур. Применяется в районах с малоснежными морозными зимами.

Задачи послепосевной обработки почвы сводятся к тому, чтобы создать благоприятные условия для прорастания семян культурных растений и в целях уничтожения всходов сорняков. Для этого проводят довсходовое и после появления всходов культурных растений боронование, когда сорняки находятся в фазе белых нитей. В посевах пропашных культур большое значение имеют междурядные культивации, с помощью которых подрезают всходы сорняков.

Под биологическим видом борьбы понимают подавление или уничтожение сорняков с помощью насекомых, клещей, нематод, бактерий, грибов, [вирусов](#) для которых поражаемое растение служит источником питания. Этот способ имеет преимущество с точки зрения [охраны окружающей среды](#), т. к. позволяет без применения химических средств защиты растений уничтожать сорняки.

Классическим примером использования насекомых для борьбы с сорняками является амброзиевый листоед, завезённый из Канады. Жук был акклиматизирован в 10 районах Ставропольского края, в том числе в Шпаковском, Труновском, Кочубеевском, Красногвардейском, Ипатовском и Петровском.

Там, где насекомое сравнительно хорошо акклиматизировалось эффективность метода достаточно высокая - запас семян в почве снижался с 24 тыс. штук до 12 тыс.

Сотрудники СНИИСХа отмечают, что численность перезимовавших жуков доходила до 50 экз./м<sup>2</sup>. Уже в весенний период они и их личинки уничтожили амброзию на 4 га. Питание жуков первого поколения привело к снижению семейной продуктивности амброзии. В силу этого густота её всходов на ~ опытном участке уменьшилась до 350 шт/м, на контроле же она составляла 650

шт/м. Амброзия уже почти не встречалась в виде чистых очагов, и в большинстве случаев была разрежена другими растениями и утратила доминирующее положение в фитоценозе.

В Южном Казахстане испытана го<sup>^</sup>чкаковая<sup>^</sup>нематода, способная частично или постоянно поражать карантинный сорняк - горчак ползучий.

4.4. Фитоценотические меры борьбы меры разработаны на основе изучения взаимоотношений между культурными и сорными растениями в агрофитоценозе.

Прямое или контактное влияние между растениями агрофитоценоза выражается следующими формами:

- паразитизм и полупаразитизм; выражающийся отношениями между растениями паразитами и растением-хозяином;
- аллелопатия - биохимическое взаимодействие между растениями.

Благодаря наличию в выделениях растений комплекса различных органических соединений, в том числе физиологически активных, растения вступают в фитоценотические взаимоотношения, от характера которых зависит урожайность с.-х. культур. Изучение биохимического взаимодействия растений, а также их аллелопатических свойств способствует пониманию роли и значения условий, складывающихся в агрофитоценозе и разработке таких приёмов в земледелии, которые обеспечивали бы формирование химической среды, благоприятной для роста и развития растений.

Изучались аллопатические свойства наиболее часто встречающихся в посевах озимой пшеницы сорных растений.

Результаты исследований показали, что максимальные угнетающие свойства имели такие виды сорняков как осот розовый, василёк синий, лютик полевой, которые как при низких, так и при высоких концентрациях отрицательно влияли на прорастание тест-культуры. Их угнетающее действие составило от 20

до 60 % в зависимости от концентрации водного раствора вытяжек из сорных растений.

Следовательно, чем больше в посевах этих видов сорняков, тем сильнее озимая пшеница будет испытывать их отрицательное воздействие.

Конкуренция - борьба культурных и сорных растений за использование факторов жизни. Культурные растения, являясь доминантами агрофитоценоза, обладают наибольшей продуктивностью, а, следовательно, и большей конкурентной способностью. Причём культуры сплошного сева обладают большей конкурентной способностью, чем пропашные.

Косвенное влияние проявляется в следующих формах:

- через почвенные условия, изменяющиеся в процессе жизнедеятельности растений;

- отзывчивость растений на внешние условия: климатические факторы (засуха, недостаток тепла), биогенные факторы (развитие болезней, занос семян птицами); антропогенные факторы (обработка почвы, соблюдение севооборотов, внесение удобрений, пестицидов и т. д.)

Важная роль в борьбе с сорной растительностью принадлежит правильному чередованию культур во времени. Исследованиями научных учреждений края установлено, что без правильного чередования возделывания культур в севообороте ухудшается фитосанитарное состояние посевов, резко снижается урожайность культуры.

В условиях стационарного опыта кафедры земледелия на опытной станции сельскохозяйственной академии в течение гг. проводилось изучение влияния различных предшественников на агрофитоценоз озимой пшеницы. По результатам исследований выявлено, что вариант, где озимая пшеница возделывалась бесменно, запас семян в почве составлял 511,2 млн. шт/га, что почти в два раза больше, чем по люцерне и в 1,5 раза - чем по пару занятому.

Количество сорняков в бесменных посевах озимой пшеницы в фазу кущения составляла 146 шт/м<sup>2</sup> при массе 206,1 г/м<sup>2</sup>, тогда как по гороху и занято-

2 2

му пару эти показатели были соответственно 71 и 93,8 и 69 шт/м и 121,1 г/м.

На этом же стационаре проводились исследования по изучению конкурентных взаимоотношений между озимой пшеницей и сорными растениями в зависимости от предшественников. Наименьший коэффициент конкурентноспособности был на бесменных посевах и составлял 2,25, тогда как они по предшественникам они распределялись так: по кукурузе на силос - 4,34, пару занятому - 4,97, гороху - 5,66, люцерне - 7,02.

В опытах установлено, что сорняки в свою очередь влияют на развитие культуры. Это проявлялось в снижении количества продуктивных стеблей. За

счёт конкуренции на бессменных посевах теряется до 11, по занятому пару и кукурузе на силос - до 6% продуктивного стеблестоя, что повлияло на урожайность озимой пшеницы. Возделывание её по люцерне на сено дало прибавку урожайности 15,6, по гороху - 12,9, по пару занятому - 12,3 ц/га по сравнению с бессменными посевами.

Норма высева. Равномерное распределение семян по площади, позволяет растениям культуры, благодаря лучшему использованию условий жизни и более эффективному уходу за посевами, оказывать заглушающее влияние на сорняки. Уменьшение нормы высева приводит к засорённости посевов.

### ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ

Наряду с агротехническими мерами в настоящее время большое распространение получило применение химических веществ - гербицидов. Ещё в конце XIX века для этой цели стали использовать медный купорос, серную кислоту, натриевую селитру, цианамид кальция и другие вещества. Эти химические вещества получили название гербициды (от латинских слов *herba* - трава и *caedo* - убивать)

Гербициды - химические вещества, применяемые для уничтожения сорной растительности в посевах с.-х. культур.

Однако, в то время они не получили широкого распространения вследствие недостаточного избирательного действия и большого расхода на единицу площади, а также некоторые из этих веществ были ядовиты для человека.

Особенность применяемых сейчас химических препаратов в том, что они по своему химическому составу и строению близки к элементам протоплазмы или другим важнейшим продуктам обмена веществ растений. Такие препараты свободно проникают в ткани растений, нарушают нормальные физиологические процессы и приводят к их гибели.

### ДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА РАСТЕНИЯ

Гербициды обладают избирательным действием, т. е. они токсичны для определённых групп сорняков. Зависит это от различий в [морфологии](#) и анатомии однодольных и двудольных сорняков.

Двудольные растения более восприимчивы к гербицидам в связи с тем, что имеют открытую точку роста на верхушке стебля, крупные, расположенные горизонтально листья, которые в большинстве случаев не покрыты восковым налётом. Это способствует лучшему проникновению гербицидов в растение. У двудольных растений вторичные ткани, обуславливающие увеличение толщины стебля и корня, возникают за счёт непрерывного образования новых клеток из комбиального слоя и вызывает усиление деления клеток, которые для своего роста поглощают огромное количество питательных веществ, что приводит к нарушению физиологических процессов, разрыву сосудистой системы, пре-

кращению подачи питательных веществ и воды в листья. В результате приостанавливается рост и растение гибнет. Достаточно эффективны в борьбе с двудольными сорняками препараты из группы 2,4Д. Они действуют на физиологические процессы, происходящие в растениях, как ростовые вещества.

У злаковых сорняков на ранних фазах точка роста скрыта во влагалище листа, листовая пластинка узкая, имеет восковой налёт и по отношению к земле расположена почти вертикально. Раствор гербицидов почти не остаётся на поверхности и плохо проникает через плотный воскообразный слой кутикулы. Да и камбиальный слой у них отсутствует, рост стебля и корня в толщину происходит за счёт увеличения уже имеющихся клеток. Устойчивость к гербицидам 2,4Д объясняется отсутствием у них камбия. В борьбе с этими сорняками эффективны гербициды из группы симтриазинов, а также дуал, астикс, титус, хармони.

КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕРБИЦИДОВ  
ГЕРБИЦИДЫ СПЛОШНОГО ИЗБИРАТЕЛЬНОГО  
ДЕЙСТВИЯ      ДЕЙСТВИЯ КОНТАКТНЫЕ      СИСТЕМНЫЕ  
ПОЧВЕННОГО ПО  
ВЕГЕТИРУЮЩИМ

ДЕЙСТВИЯ ОРГАНАМ СОРНЯКОВ

Гербициды сплошного действия уничтожают все виды сорных и культурных растений. Они применяются на полях во время отсутствия посевов, а также для уничтожения сорняков на обочинах дорог, оросительных каналов, местах стоянок с.-х. техники, где нельзя применять агротехнические приёмы их улучшения и т. д.

Гербициды избирательного действия уничтожают в определённых дозировках одни растения, но не повреждают другие. Они применяются для уничтожения сорняков в посевах с.-х. культур.

По характеру действия на органы и ткани растения гербициды делят на контактные и системные.

Контактные гербициды повреждают только надземные части растений в местах непосредственного соприкосновения. Корни ими не повреждаются. К ним относятся: дуал, реглан, нитрафен, лассо.

Системные гербициды проникают в ткани растения, могут передвигаться внутри них. Вызывают нарушение роста и деления клеток, разрастание тканей, деформацию стеблей и листьев, образование воздушных корней. Это гербициды группы 2,4Д, 2М-4ХП, банвел-Д, а также бетанал, линурон, рамрод, пропанид, трефлан, эптам.

По способу применения гербициды делятся на наземные и почвенные. Надземные гербициды вносят в основном путём опрыскивания.

К почвенным относятся препараты, которые применяют путём внесения в почву. Многие препараты действуют как на надземные органы, так и через корни растений. К ним относятся трефлан, нитрафен, атразин, симазин, зенкор.

Внесение гербицидов по способам обработки может быть сплошным, рядковым, ленточным и очаговым.

При сплошной обработке препарат равномерно распыливается по поверхности. Рядковое и ленточное внесения применяют на полях пропашных культур. Очаговое внесение используется для уничтожения куртин карантинных и особо злостных сорняков.

По срокам обработки различают: предпосевное внесение в почву гербицида с заделкой культиваторами или боронами. Так вносят эптам, трефлан, три-аллат: послепосевное внесение в почву без заделки или с одновременной заделкой (симазин, прометрин); довсходовое опрыскивание поля за несколько дней до появления всходов культурных растений (картофель, кукуруза, морковь и др.), но при появлении всходов сорняков (2,4-Д, 2М-4Х), послевсходовое опрыскивание озимых и яровых зерновых, кукурузы в результате, которого поражаются надземные органы сорняков; послеуборочная обработка необходима для уничтожения сорняков, оставшихся или проросших после уборки. Для этого применяют почвенные и листовые гербициды, которые теряют активность к сроку посева следующей культуры.

#### **Гербициды имеют следующие физические формы:**

- порошки, растворимые в воде (далапон) и образующие в воде устойчивые суспензии (симазин);
- водные растворы (банвел) и водорастворимые концентраты (ам. соль 2,4-Д)
- концентраты эмульсии, дающие в воде устойчивые эмульсии разной концентрации (карбин, пропанид)
- гранулы, содержащие 10% гербицида, наполнитель и клеящий прилипатель (триаллат)

Основной способ внесения гербицидов - опрыскивание. Дозу технического препарата на 1 га, если она не указана в документах изготовителя определяют по формуле

$$Дт = 100 Дo / A; \text{ где}$$

Дт - доза технического препарата, кг/га;

Дo - рекомендуемая норма действующего вещества, кг/га;

A - количество действующего вещества в препарате, %.

Эффективность применения гербицидов зависит от факторов внешней среды.

С повышением температуры воздуха и почвы чувствительность растений к гербицидам возрастает, т. к. при более высокой температуре значительно быстрее осуществляется поглощение и перемещение гербицидов в растениях. Большинство гербицидов, применяющихся в фазу всходов максимально токсичны при температуре 14-25°C, а при температуре 8-10°C действуют слабо. При



пониженной температуре, в основном при обработке озимых зерновых культур эффективно действуют на сорную растительность эфиры 2,4-Д, действие которых в меньшей степени зависит от температуры.

В жаркие дни опрыскивание посевов гербицидами проводят в утренние и вечерние часы, а в холодные днём.

Ветер нарушает равномерность распределения жидкости по площади, увеличивает испарение и снос. Капли диаметром 100 мкм и менее сносятся при скорости ветра 3,6 м/с. При увеличении капель снос уменьшается, а при достижении их диаметра 325 мкм - прекращается. Поэтому оптимальные условия работы при опрыскивании посевов создаются в безветренную погоду.

Активность почвенных гербицидов зависит от влажности и температуры верхнего слоя почвы. Внесение в сухую почву некоторых гербицидов (симазин, пирамин) способствует детоксикации, в результате чего усиливается опасность повреждения высеваемых в последующем году с.- х. культур, чувствительных к данному гербициду.

При высокой влажности почвы и обильных осадках некоторые гербициды проникают в нижние слои почвы, а в верхнем слое, освобождённом от гербицида, будут прорастать сорняки.

Выпавший сразу после обработки гербицидами дождь смывает препарат с поверхности, тем самым, снижая его действие. К тому же смытый в почву гербицид может оказать токсичное действие на защищаемые растения, проникая в корни, которые более чувствительны к гербицидам, чем надземные органы. Это необходимо учитывать при планировании проведения работ.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОСНОВНЫХ КУЛЬТУР**

На зерновых культурах широкое распространение получили гербициды в форме солей и эфиров, производные 2,4-Д и 2М-4Х. В посевах озимой и яровой пшеницы, озимой ржи, ячменя, проса, сорго применяют гербициды 2,4-Д с нормой расхода 1,2-1,6 кг/га в фазу кушения культуры до начала выхода в трубку. К ним относятся дезормон (60 г/л), дикамин (600 г/л), луварам (610 г/л), банвел (480 г/л) - 0,15-0,3 л/га, астикс (600 г/л).

Для борьбы с многолетними сорными растениями дозы увеличивают на 15-25 %. Против устойчивых видов сорняков к этой группе гербицидов (звездчатка средняя, ромашка непахучая, подмаренник цепкий, фиалка полевая, виды горцев), а также злаковыми многолетними видами используют препараты группы 2,4-Д в смеси дикамбой, пиклорамом или хлорсульфуоном - лонтрим (360 г/л), трезор (596 г/л), диален супер (564 г/л), гродил (750г/кг), линтур (659 + 41 г/кг), гранстар (350 г/л), хармони (750 г/кг), фенфиз (310 г/л), октиген (419 + 75 г/л), старане (200 г/л), ковбой (17,5+368 г/л).

Дозы применения этих гербицидов на посевах зерновых не превышают 0,2-0,9 кг/га.

К перспективным гербицидам относятся линтур (690 г/кгг/га, ди-фезан (362 г/лмл/га, аврора (500 г/кгг/га, топик (80+20 г/л) - 0,3-0,4 л/га, греч (600 г/кгг/га, секатор (187 г/кгг/га, сатис (60+120 г/кгг/га.

Эти гербициды нового поколения обладают высокой эффективностью.

В посевах зерновых бобовых культур до посева применяют гербициды почвенного действия трэфлан (240 г/лл/га, гезагард (500 г/кгг/га или опрыскивают почву до посева культур с немедленной заделкой. По вегетирующим сорнякам посева сои, фасоли используют трофи (900 л/га,5 л/га, базагран (480 г/л) - 1,5-3 л/га, фронтьер (900г/л) - 1,1-1,7 л/га, триаллат (425 г/л)- 1,6-3,2 л/га.

В посевах гороха применяют фюзилад-супер (125 г/лл/га, пивот (100 г/л) - 0,5-0,8 л/га, набу (117 г/лл/га.

Из перспективных гербицидов рекомендовано применение галакси (480 г/л) - 1,5-2 л/га, иллоксана (284 г/л) - 2,5-3 кг/га, команд (480 г/л) - 0,7-1 л/га.

Возделывание кукурузы на зерно и зелёный корм без гербицидов практически невозможно.

До посева производят опрыскивание почвы с немедленной заделкой гербицидами почвенного действия трофи (900 г/л,5 л/га, стопп (330 г/лл/га, дуал (960 г/л) - 1,6-2 л/га, харнес (900 г/лл/га, мерлин (750 г/кг) - 0,1 0,16 кг/га.

Против двудольных в том числе устойчивого к 2,4-Д соли применяют смеси бентазона и атразина - ладдок (200+200 г/лл/га, камбио (320+90 г/л - 2-2,5 г/л, а также смеси эфиров и 2,4-Д - бюктрил (225 г/л) - 1,25-1,5 л/га, парднер (225 г/л,5 л/га, титус (250 г/кгг/га, хармони (750 г/кгг/га.

Из перспективных базис (500+250 г/кгг/га/ круг (140 г/лмл/га, прессинг (36+351 г/лмл/га.

На сахарной свёкле используются гербициды почвенного действия гекси-лур (800 г/кггг/га и эптам (720 г/л) - 2,8-5,6 кг/га.

Против злаковых сорняков проводят опрыскивание посевов в фазе 2-3 листьев культуры и кущения у сорняков следующими гербицидами: шогун (100 г/л)- 0,6-0,8, фуроре-супер (69 г/л)- 0,8-1,2, зеллек-супер (104 г/л)- 0,5-0,8 л/га. Против двудольных и некоторых видов однодольных сорняков - бетанал (160 г/л)- 4-6, бурефен (160 г/л)- 4-6 л/га, карибу (500 г/кг)- 30 г/га, пирамин (430 г/л)- 6-8 л/га. В борьбе с многолетними видами применяют лонтрел-г/л)-0,16-0,66 л/га.

К числу перспективных гербицидов в борьбе со злаковыми сорняками относятся пантера (40 г/л)- 0,75-1, селект (120 г/л)- 0,6-0,7, набу (117 г/л)- 1-3 л/га; с однолетними двудольными - реджио (300 +50 +50 г/л, флирт (418 +42 г/л) - 5 л/га.

В посевах подсолнечника применение гербицидов требует внимательности, так как всходы культуры могут повреждаться. До посева применяют гербициды почвенного действия трефлан (240 г/л/га, рейсер (250 г/л/га, дуал (960 г/л) - 1,6-3 л/га, харнес (900 г/л) - 1,5 -2 л/га.

В фазе 2-4 листьев проводят обработку препаратами зеллек-супер (104 г/л) - 0,5 л/га, фронтьер (900 г/л) - 1,1-1,7 л/га, фюзилад-супер (125 г/л,5 л/га.

В посевах овощных культур применяют гербициды почвенного действия и послевсходовые по вегетирующим растениям. При опрыскивании почвы применяют трефлан (240 г/л,5 л/га. В борьбе со злаковыми сорняками проводят в фазе 2-6 листьев опрыскивание посевов набу (114 г/л/га, пантера (40 г/л) - 0,75-1 л/га, титус (250 г/кг/га, против однолетних двудольных симерон (250 г/кг/га. На многолетних бобовых травах применяются почвенные гербициды зен-кор (700 г/кг) -1,4 кг/га, гезагард (500 г/кг) - 3 кг/га, эрадикан (720 г/л/га. В борьбе со злаковыми сорняками в период покоя до начала отрастания культуры или поздней осенью применяют керб (500 г/кг/га, пантера (40 г/л) - 0,8-1,2 л/га, против однолетних двудольных агритокс (500 г/л) - 0,8-1,2 л/га, базагран (480 г/л) - 2 л/га, хвастокс (500 г/л) - 0,8-1,2 л/га, пивот (100 г/л) - 0,5-0,8 л/га.

На парах в плодовых садах, питомниках и ягодниках применяют гербициды сплошного и почвенного действия. Для этих целей используют глисол (360 г/л/га, глифос (360 г/л/га, зеро (360 г/л/га, раундап (360 г/л/га.

Основной принцип рациональной химической борьбы заключается в полном учёте экологической обстановки, точном знании экологических порогов вредоносности сорных растений. Это позволяет сократить площади и кратность химических обработок без ущерба для защищаемой культуры. Чтобы не допустить распространения устойчивых сорняков, необходимо использовать препараты с широким избирательным действием, а также их смеси.

Применение гербицидов с оптимальными нормами расхода препаратов и рабочих составов в наиболее устойчивые этапы органогенеза у культурных растений и наиболее чувствительных у сорных растений, позволяет добиваться высокой биологической эффективности, снижает затраты средств на проведение обработок, получать высокие по количеству и качеству урожаи без остаточных количеств гербицидов, не вызывать нарушений в агробиоценозах с.-х. культур и в окружающей среде.

Необходимо особо подчеркнуть, что только при рациональном сочетании агротехнических, биологических и химических мер борьбы с учётом биологических особенностей сорняков, растений в короткий срок можно очистить поля от сорняков с наименьшими затратами труда и средств.

Применение гербицидов в посевах основных культур

Зерновые культуры - 2,4-Д с нормой расхода 1,2-1,6кг/га в фазу

кущения культуры до начала выхода в трубку.

Дезормон - 0,5-0,8 л/га, луварам - 0,15-0,3 л/га, астикс - 0,2-0,3 л/га.

С многолетними сорняками - диален супер (564 г/л) , линтур (659+41 г/кг),

Зерновые бобовые культуры - до посева применяют гербициды

почвенного действия.

Трефлан - 4-6 л/га, гезагард - 3-5 л/га.

По вегетирующим сорнякам посева сои, фасоли - трофи - 2-2,5 л/га, базагран - 1,5-3 л/га, триаллат - 1,6-3,2 л/га.

Горох - фюзилад-супер - 1-2 л/га, пивот - 0,5-0,8 л/га, набу - 1-3 л/га.

Кукуруза на зерно - до посева - гербициды почвенного действия -

трофи - 2-2,5 л/га, харнес - 2-3 л/га.

В посевах - титус - 40 г/га, хармони - 15 г/га.

Сахарная свекла - фуроре-супер - 0,8-1,2 л/га, зеллек-супер - 0,5-0,8 л/га, бетанал - 4-6 л/га.

Подсолнечник - до посева применение гербицидов почвенного действия - трефлан - 4-10 л/га, харнес - 1,5-2 л/га.

В фазе 2-4 листьев - фронтьер - 1,1-1,7 л/га, фюзилад-супер - 1-1,5 л/га.

Многолетние бобовые травы - почвенные гербициды - зенкор - 1,4 кг/га, эрадикан - 5-6 л/га, пантера - 0,8-1,2 л/га, пивот - 0,5-0,8 л/га.

На парах в плодовых садах - гербициды сплошного действия - глисол - 26 л/га, глифос - 2-8 л/га, раундап - 2-4 л/га.

Вопросы для самоконтроля:

- 3) Когда необходимо начинать борьбу с сорными растениями?
- 4) Какой метод борьбы с сорными растениями наиболее эффективен?
- 5) В чем заключается основной принцип рациональной химической борьбы с сорными растениями?

#### ТЕМА №4

### СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУРЫ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫЕ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Сельскохозяйственные культуры различаются по ботаническим, биологическим, хозяйственным признакам и особенностям возделывания.

Наибольшую практическую значимость имеет производственная классификация сельскохозяйственных культур (рис. 5.1).

Зерновые культуры занимают в мире примерно 750 млн. га, ареал их распространения фактически совпадает с ареалом расселения людей. Более 3/4 всего мирового производства зерна приходится на десять ведущих стран: Китай, США, Индия, Россия, Франция, Канада, Индонезия, Бразилия, Украина, Турция. Об обеспеченности страны зерном судят не по размерам валового сбора, а по производству на душу населения. “Рекордсменом” мира по данному показателю является Канада (почти 1700 кг). Более 1000 кг зерна на душу населения производят в США и Франция.

Зерновое хозяйство мира, образно говоря, держится на трех хлебах – пшенице, рисе и кукурузе, которые все вместе обеспечивают 4/5 валового сбора зерновых культур. Пшеница, которую выращивают в 70 странах, собирая ежегодно 530-560 млн. т, служит главным хлебом примерно для половины человечества. Рис (530 млн. т) – основной продукт питания для другой половины человечества. Кукуруза (470 млн. т) также играет большую роль как продовольственная и фуражная культура.

На мировой рынок ежегодно поступает примерно 200 млн. т зерна, в основном пшеницы и кукурузы. Главные его экспортеры – США, Канада, Австралия, Аргентина, Франция. Главные его импортеры – некоторые страны зарубежной Европы, Юго - Западной и Восточной Азии, Латинской Америки, а также Россия и ряд других стран СНГ.

Помимо зерновых для обеспечения людей продовольствием используются многие другие культуры. Среди масличных культур наибольшее значение имеют: соя (главные производители – США, Бразилия, Китай), подсолнечник (Украина, Россия, Балканские страны), арахис (Индия, страны Западной Африки), олива (страны Средиземноморья).

Из клубнеплодов больше всего собирают картофеля (главные производители – Китай, Россия, Польша, США). Из волокнистых культур наибольшее значение имеет хлопчатник. Главный сбор хлопка обеспечивают Китай, США, Индия, Пакистан, Узбекистан, некоторые страны Африки и Латинской Америки.

Сахар получают из сахарного тростника (2/3) и сахарной свеклы (1/3). По сбору сахарного тростника особенно выделяются Бразилия, Куба, Индия, Китай, по сбору сахарной свеклы – Украина, Россия, Франция, Германия, США

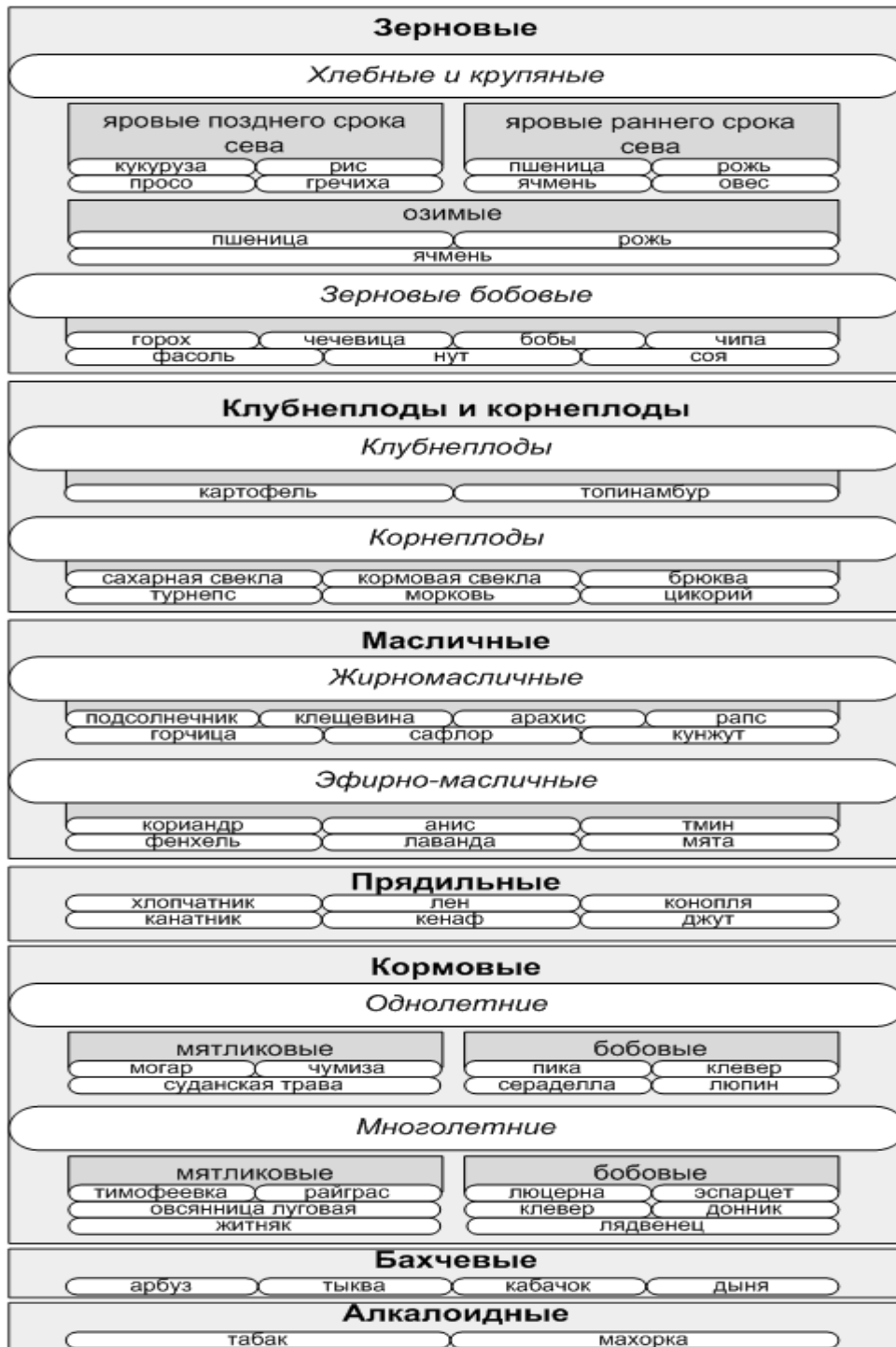


Рис.5.1 Производственная и ботанико-биологическая группировка полевых культур

### Зерновые культуры (хлебные и крупяные)

В мировом земледелии зерновые культуры занимают ведущее место и имеют важнейшее значение для населения всего земного шара. Хлеб — основной продукт питания человека, фуражное зерно — концентрированный корм для сельскохозяйственных животных.

По расчетам ФАО, до 2030 г. производство зерна в мире увеличится на 20-21% и общий объем его достигнет 2149-2150 млн. т при потребности 2675 млн. т.

Для Беларуси зерно является наиболее важной продукцией, определяющей состояние сельского хозяйства. Местных ресурсов зерна не всегда хватало для полного удовлетворения населения в хлебобулочных изделиях, муке, различных видов круп, а животноводства в кормах.

В Продовольственной программе подчеркивается, что ускоренное и устойчивое наращивание производства зерна продолжает оставаться ключевой проблемой сельского хозяйства. В Беларуси необходимо произвести зерна в таком количестве, чтобы полностью удовлетворить потребности рынка страны; удешевить его производство; улучшить качество выращиваемой продукции; не нанести вред окружающей среде.

Кроме того, ставится задача значительно увеличить производство зерна твердых и сильных сортов пшеницы, лучших сортов проса и гречихи.

Зерновые культуры составляют одну группу, но они различны по своим морфологическим и биологическим особенностям и поэтому подразделяются на подгруппы (рис.5.2)

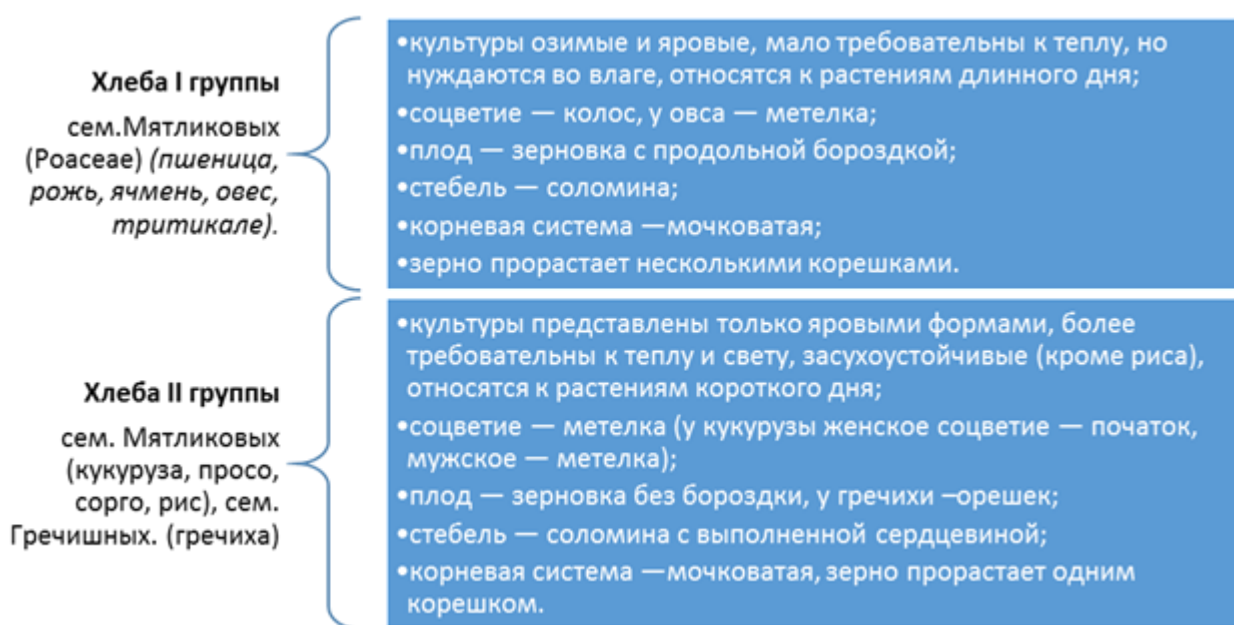


Рис. 5.2 Классификация и характеристика зерновых культур

Различают две формы злаковых культур – яровые и озимые. Яровые растения высевают весной, за летние месяцы они проходят полный цикл развития и

осенью дают урожай. Озимые растения сеют осенью, до наступления зимы они прорастают, а весной продолжают свой жизненный цикл созревают несколько раньше, чем яровые культуры. Озимые хлеба, как правило, дают более высокий урожай, однако их можно выращивать в районах с высоким снежным покровом и достаточно мягкими зимами.

Зерновые культуры I группы имеют схожие морфологические признаки, характерные для всех растений семейства Мятликовые.

Корневая система — мочковатая, основная масса ее сосредоточена на глубине 15-25 см (рис.5.3) При прорастании зерен сначала образуются зародышевые корни. Их число типично для отдельных видов: у ячменя — 5-8, ржи - 4, пшеницы - 3-5, тритикале - 6, у овса -3-4.

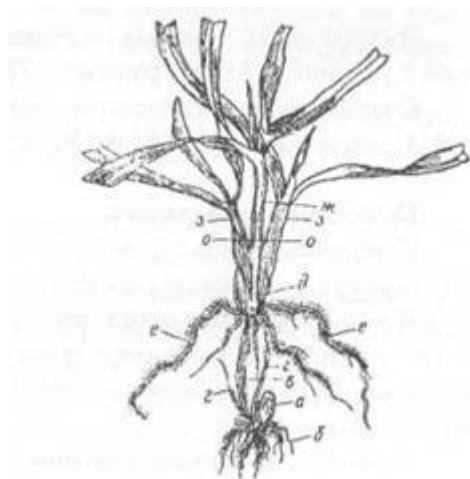


Рис. 5.3 Корневая система зерновых культур

а - зерно; б — первичные корни; в -стеблевой побег; г - боковые побеги из зародышевого узла; д- узел кущения; е - узловые корни; ж — главный стебель; з — боковые побеги; о — о -поверхность почвы.

Стебель - полая соломина или заполненная паренхимной тканью, высотой от 0,5 до 2,0 м. По всей длине стебля образуются стеблевые узлы, расстояние между которыми называется междоузлиями. Обычно стебель имеет 5-7 узлов, которые выполняют опорную функцию, придают ему устойчивость.

Листья - линейные, прикрепляются к стеблевым узлам, состоят из листовой пластинки, влагалища и язычка с ушками.

Соцветие - колос, состоящий из членистого стержня, на уступе которого крепятся колоски. У овса соцветие – метелка, которая имеет центральную ось и боковые ветви первого, второго и последующих порядков. На концах ветвей расположены колоски (рис.5.4).



Колосок состоит из колосковых чешуй (внешней и внутренней), между которыми находятся цветки или зерна (рис.5.5).

Цветок также состоит из чешуи (наружной и внутренней), тычинки и пестика.



Рис.5.4 Соцветия зерновых культур

1 — пшеница (1a и 1б — колос и зерно мягкой пшеницы, 1в и 1г — колос и зерно твердой пшеницы); 2 — ячмень обыкновенный (2a — колос многорядного

ячменя. 2б—колос двурядного ячменя); 3—рожь посевная (колос); 4—овёс посевной(метёлка); 5 —рис посевной ( 5 а—безостая метёлка, 5б—остистая метелка); 6 —просо обыкновенное(метёлка).

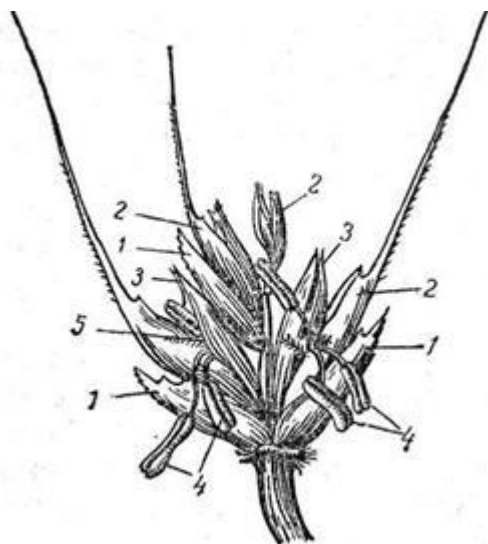


Рис.5.5 Колосок пшеницы:

1- колосовые чешуи; 2 - наружная цветочная чешуя; 3 - внутренняя цветочная чешуя; 4 - тычинки; 5 – пестик.

Плод - зерновка, ее анатомическое строение следующее: плодовая оболочка, семенная оболочка, алейроновый слой, эндосперм, щиток, зародышевый корешок, почечка, хохолок (рис. 5.5).

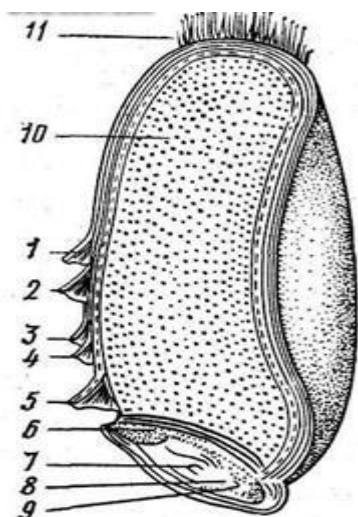


Рис.5.5 Продольный разрез зерна пшеницы:

1 - зачаточные корешки; 2 - зародыш; 3 — почечка; 4 - щиток; 5 - алейроновый слой эндосперма; 6 и 7 - семенные оболочки; 8 и 9 - плодовые оболочки; 10 - эндосперм; 11 – хохолок.

Основными веществами, входящими в состав зерна являются белки, углеводы, жиры, зола, клетчатка, ферменты, витамины и др. В зависимости от сорта, агротехники и условий выращивания различается химический состав и содержание указанных веществ в зерне.

За период вегетации хлебные злаки проходят следующие фазы развития (рис.5.6):

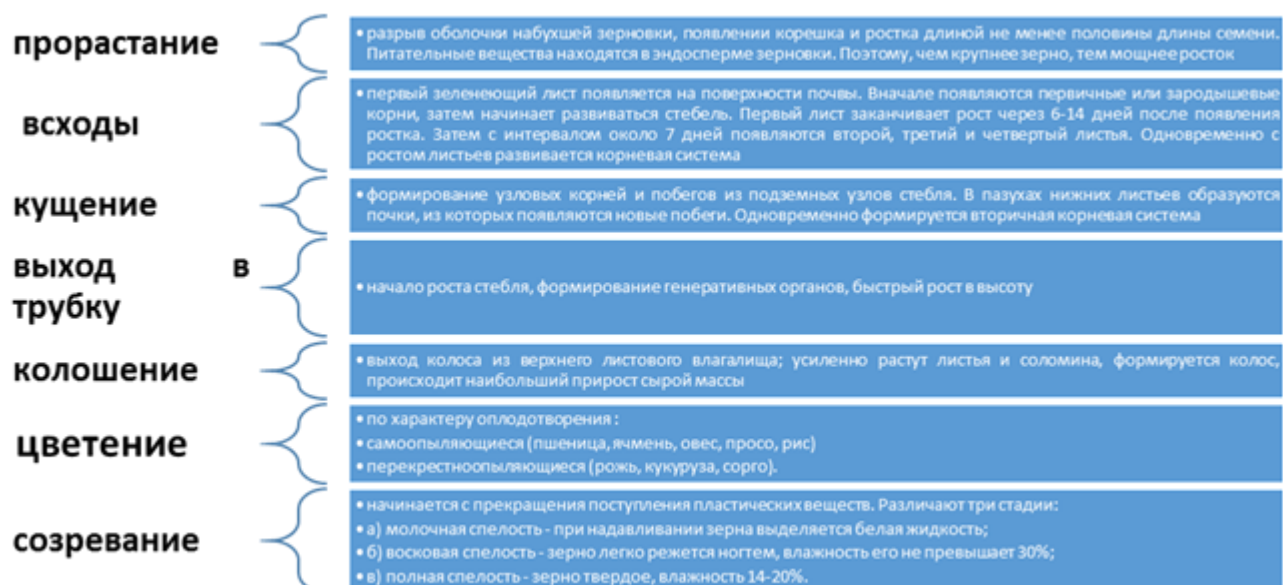


Рис. 5.6 Фазы роста и развития зерновых культур

## Озимые зерновые культуры

Преимущество озимых культур перед яровыми заключается в том, что осенью они развивают мощную корневую систему и хорошо кустятся, рано весной быстро трогаются в рост и созревают на 10–15 дней раньше яровых. Озимые хорошо используют осеннюю влагу и меньше страдают от засух и суховеев. Они имеют большое организационно-хозяйственное значение, так как высеваются осенью, тем самым уменьшая напряженность в период весеннего сева, а созревают раньше яровых, что снижает напряженность уборочных работ. Ранняя уборка озимых позволяет более тщательно подготовить почву для последующих культур. В районах с благоприятными для перезимовки условиями они более урожайны, чем яровые зерновые.

Для нормального развития озимых хлебов необходим осенний посев. При весеннем посеве они лишь кустятся, не образуя соломины и колоса. Для своего развития озимые хлеба требуют пониженной температуры — от 0° до 10° С в течение 30–65 суток (в зависимости от сорта).

### Озимая рожь (*Secale cereale* L.)

**Распространение и значение культуры.** Родина ржи, как и многих хлебов, Передняя Азия: Турция, Иран, Афганистан. Это важнейшая зерновая культура, возделываемая преимущественно в странах северного полушария. Тысячелетиями продвигаясь с юга на север, эта культура прочно заняла одно из главенствующих положений в земледелии этого края как более выносливая культура. Возникновение культуры ржи относится к более позднему периоду, чем пшеницы и ячменя.

На наших полях рожь появилась во времена Киевской Руси. На Украине и в Беларуси рожь по-старому называют «жито», что значит источник жизни. В середине прошлого столетия население нашей страны, особенно сельское, питалось в основном ржаным хлебом: пшеничный, в частности белый, был дороже черного и им питались более обеспеченные слои населения преимущественно в городах. Недаром бытовала поговорка: «Матушка рожь кормит всех сплошь, а пшеничка по выбору», вернее по карману.

И в настоящее время озимая рожь является традиционной и наиболее распространенной зерновой культурой в сельскохозяйственном производстве Беларуси. Неприхотливость к условиям произрастания, способность давать достаточно высокие и гарантированные урожаи на почвах с невысоким

плодородием, широкое использование зерна и соломы обусловили повсеместное распространение ржи. На ее долю приходится до 15% пашни, от 30 до 40% валовых сборов зерна.

Основное назначение озимой ржи – продовольственное. По мукомольно-хлебопекарным качествам она уступает только зерну пшеницы. Ржаной хлеб по переваримости и усвояемости хуже пшеничного, но по калорийности и вкусовым достоинствам не уступает ему. В зерне ржи лизина содержится больше, чем в пшенице. Используется ржаная мука и для изготовления различных сортов смешанного ржано-пшеничного хлеба.

Зерно озимой ржи используют для получения крахмала и спирта. Рожь широко используется в кормовых целях. Зерно ее в размолотом, дробленном виде, а также отруби – это прекрасный концентрированный корм для всех видов животных, особенно для крупного рогатого скота и свиней.

Ценность ржи как кормовой культуры определяется еще и тем, что она дает ранний высокопитательный зеленый корм, является одной из культур зеленого конвейера. Высевают озимую рожь в качестве промежуточной культуры для получения раннего зеленого корма или как сидерат (зеленое удобрение).

Солому используют как грубый корм, на подстилку скоту, для изготовления высококачественной бумаги, матов, корзин, шляп, строительного материала.

Очищенные зародыши зерна имеют широкое применение в фармацевтической промышленности.

Благодаря хорошему куцению и быстрому росту, озимая рожь заглушает сорняки и является одним из лучших предшественников для сельскохозяйственных культур.

Ответить на вопросы:

- 1) Что такое сельскохозяйственные культуры?
- 2) Перечислите виды сельскохозяйственных культур.
- 3) Для чего селекционеры выводят новые сорта с/х культур?
- 4) Как подразделяются зерновые культуры?
- 5) Чем отличаются яровые и озимые хлеба?
- 6) В чем заключается преимущество озимых культур перед яровыми ?

**ТЕМА №6**  
**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ.**  
**ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ МАШИНЫ, МАШИНЫ ДЛЯ**  
**ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ**

**Задачи и виды обработки почвы**

Правильная обработка почвы – важнейшее звено в системе агротехнических мероприятий, обеспечивающих получение высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Задачи обработки почвы – создание благоприятного водного, воздушного, теплового и пищевого режимов для растений. В результате обработки почвы изменяется ее строение: увеличивается рыхлость, пористость, воздухо- и водопроницаемость, улучшаются условия жизнедеятельности микроорганизмов, усиливаются процессы разложения растительных остатков и накопления перегной почвы, убыстряется переход содержащихся в них элементов питания в форму минеральных соединений, легкодоступных для растений.

Правильная обработка почвы способствует накоплению почвенной влаги и снижению ее непроизводительных потерь, что особенно важно в засушливых, районах.

В задачу обработки входят: предупреждение развития эрозионных процессов и связанных с ними потерь элементов питания, уничтожение сорняков, болезней и

вредителей культурных растений, заделка растительных остатков и вносимых удобрений, создание условий для лучшей заделки семян и получения хороших всходов культурных растений.

Отвальная вспашка является радикальным средством борьбе с сорняками, вредителями и болезнями и основой экологически безопасных технологий. Выполняется плугами.

**Основная обработка почвы** - обработка на глубину 20 и более см. Включает в себя рыхление (крошение), оборачивание и перемешивание почвы.

**Поверхностная обработка** – с целью рыхления, перемешивания, уплотнения, подрезания сорняков, заделки удобрений.

Различают - лущение стерни (входит в систему основной обработки), боронование, культивация, прикатывание, фрезерование, выравнивание.

**Специальная обработка** – при освоении почв и создания специфических условий для растений.

#### **Разновидности вспашки:**

1. Отвальная.
2. С оборотом, взметом пласта и культурная.
3. Ярусная вспашка.
4. Безотвальная.

#### **Орудия и машины для основной обработки почвы**

Отвальная вспашка является радикальным средством борьбе с сорняками, вредителями и болезнями и основой экологически безопасных технологий. Выполняется плугами.

Зяблевую вспашку старопахотных земель и первичную вспашку целинных земель выполняют лемешными плугами с предплужниками. Перепашку пара и запашку навоза проводят без предплужников. В районах недостаточного увлажнения пахут без оборота пласта. Задернелые почвы обрабатывают с оборотом, но без рыхления пласта (для рыхления применяют другие орудия).

Вспашку проводят в агротехнические сроки на глубину не менее 20 см, а на почвах с недостаточной толщиной пахотного слоя – на его полную глубину с постепенным углублением (для дерново-подзолистых почв по 4...5 см ежегодно) почвоуглубителями.

В результате ежегодной вспашки плужная подошва уплотняется. Чтобы ее разрушить, периодически увеличивают глубину вспашки до 25...27 см или проводят рыхление чизельными плугами. Под посевы кукурузы поле пахут на глубину 28...32 см.

При вспашке добиваются, чтобы ширина и толщина пластов были одинаковыми, растительные остатки и удобрения полностью заделаны, а гребни пластов имели одинаковую высоту (не более 5 см). Не допускаются высокие свальные гребни, глубокие развальные борозды между отдельными проходами и скрытые огрехи (непропаханные участки).

### **Классификация плугов**

#### **По назначению:**

- Общего назначения  для вспашки старопаханных земель;
- Специальные  для работы в особых условиях или особого вида вспашки почвы (плантажный, ярусный, кустарниково-болотный, садовый).

**По способу агрегатирования**  навесные, полунавесные, прицепные.

**По числу корпусов**  с одним корпусом и многокорпусные.

**По типу корпусов** - лемешные, дисковые, чизельные, ротационные, комбинированные.

#### **Устройство плуга общего назначения**

**ПЛН-4-35** – плуг лемешный навесной, 4-х корпусной, 35 см – ширина захвата одного корпуса (конструктивная ширина захвата  $4 \times 0,35 = 1,4$  м)

Плуг состоит из служебных и рабочих органов.

**Служебные органы**  рама, прицепной механизм или навеска (подвеска),



колесо(а) с регуляторами глубины.

**Рабочие органы** □ органы, непосредственно воздействующие на предмет обработки (почву): корпус плуга, предплужник, углосним, нож (дисковый, черенковый), почвоуглубитель.

**Предплужник** – срезает  $2/3$  ширины пласта на глубину 10-12 см и сбрасывает на дно борозды для хорошей заделки растительных остатков.

Предплужник представляет собой маленький корпус плуга. Состоит из стойки, лемеха и отвала (на плугах специального назначения может быть и полевая доска).

**Корпус** – подрезает пласт почвы в вертикальной и горизонтальной плоскостях, поднимает его, крошит и оборачивает.

Корпус состоит из стойки, лемеха, отвала, полевой доски.

**Нож дисковый** □ для отрезания пласта в вертикальной плоскости и получения ровного края борозды после прохода плуга.

**Почвоуглубитель** – для разрыхления плужной подошвы.

В зарубежной практике основным орудием для отвальной вспашки почвы является оборотный плуг.

Традиционные отвальные плуги могут переворачивать почву только в одну сторону

(обычно вправо). В результате при вспашке на поверхности загона образуются

свальные гребни и развальные борозды. Ни свальные гребни, ни разральные борозды не желательны, т.к. они отрицательно влияют на работу посевных, уборочных, поливных и других машин. Поэтому многие современные плуги выпускаются по «оборотной» схеме. Отличительная особенность таких плугов – наличие право и левооборачивающих корпусов.

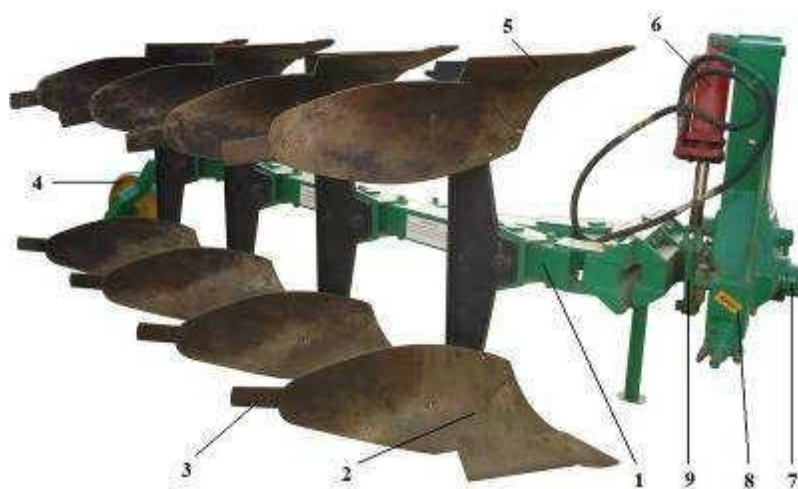
Плуг оборотный ПО-(3+1)×45 (рис. 2.1) состоит из рамы 1 и навески 8. На раме

«зеркально» попарно закреплены ряды правооборачивающих 2 и

левооборачивающих 5 корпусов. Передняя часть рамы продольной горизонтальной осью 7 опирается на навеску 8, а задняя часть – на колесо 4. Узел поворота рамы включает гидроцилиндр 6 и рычажно-секторный механизм

Технология вспашки. Дойдя до края поля, агрегат разворачивается и с помощью гидравлики оборачивает вокруг оси 7 раму плуга на 180 градусов. При этом зеркальные корпуса меняются местами. Теперь при обратном проходе пласты почвы будут отваливаться в ту же сторону, что и в предыдущем проходе. Такая конструкция плуга позволяет производить вспашку «ленточным» способом: каждый последующий проход агрегат совершает вплотную к предыдущему. При такой схеме получается однородная вспаханная поверхность поля с гребнями, ориентированными в одну сторону («гладкая вспашка»).

Гидравлическая система трактора используется для поднятия плуга и оборачивания рамы, а также для регулирования глубины обработки. Горизонтальность рамы регулируется механизмом положения заднего колеса. Этот же механизм позволяет колесу (при повороте рамы) всегда находиться в нижнем (рабочем положении).



**Рис. 2.1. Плуг оборотный ПО-(3+1)×45:** 1 – рама; 2 – корпус правооборачивающий; 3 – перо; 4 – колесо; 5 – корпус левооборачивающий; 6 – гидроцилиндр; 7 – ось рамы; 8 – навеска; 9 – рычажно-секторный механизм.

При вспашке полей с уклоном агрегат должен двигаться поперек склона, а пласты отваливаться вниз по склону.

Навесные оборотные плуги имеют от 2 до 5 пар «зеркальных» корпусов

### **Машины для щелевания и глубокой обработки почвы**

С интенсификацией полеводства возникла проблема уплотняющего воздействия ходовых систем машинно-тракторных агрегатов на почву. Многократные проходы по полю тяжелых тракторов, комбайнов и другой мобильной техники приводит к распылению верхнего и уплотнению нижнего слоёв почвы. Из-за увеличения массы движущихся машин уплотняется не только пахотный, но и подпахотный горизонты на глубину 1-1,5 м. В результате ухудшается пористость почв, затрудняется проникновение воздуха и влаги в питательные слои, уменьшается активность почвенной микрофлоры и корневой системы растений.

В зонах орошаемого земледелия этой проблеме придается особое значение, т.к. многолетняя обработка почв на постоянную глубину, применение тяжелой мобильной техники, усадка почвы при многократных поливах создают уплотненную «плужную подошву», препятствующей проникновению в глубокие горизонты воды и корневой системы.

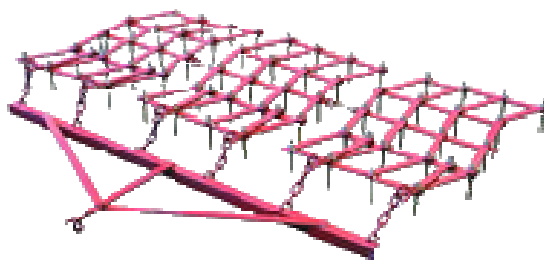
В результате повышаются объемная масса почвы в 1,5-2 раза, а её сопротивление обработке в 1,3-1,9 раза.

В настоящее время наиболее эффективный приём разуплотнения почв – механическое рыхление её на глубину 0,4-0,7 м с помощью глубоких щелевателей. Такой обработке в Российской Федерации нуждается более половины сельскохозяйственных угодий, а в зонах водной эрозии – все пахотные площади.

### **Машины для поверхностной обработки почвы Бороны**

Бороны применяют для рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, крошения комков почвы, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений. Бороны бывают зубовые, дисковые и комбинированные.

**Зубовые бороны** (рис. 2.2). Рабочие органы таких борон представляют собой зуб, работающий как двугранный клин.



**Рис. 2.2. Звено зубовых борон**

Глубина обработки зависит от давления зуба на почву, длины соединительных поводков, а для борон с зубьями квадратного сечения и от расположения косого среза зубьев по отношению к направлению движения.

В зависимости от давления на один зуб, которое определяют делением силы тяжести звена на число зубьев, различают бороны тяжелые, средние и легкие.

**Тяжелая борона БЗТС-1,0** применяется для дробления глыб и рыхления пластов после вспашки, вычесывания сорняков, обработки лугов и пастбищ.

**Средняя борона БЗСС-1,0** предназначена для рыхления и выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, разбивания комков, заделки удобрений, боронования всходов зерновых и технических культур.

**Легкие посевные трехзвенные бороны ЗБП-0,6 и ЗОР-0,7** служат для боронования посевов, разрушения поверхностной корки, заделки семян и минеральных удобрений, выравнивания поверхности поля перед посевом.

**Дисковые бороны** (рис. 2.3) бывают легкие (полевые и садовые) и тяжелые. Полевые бороны применяют для обработки зяби, после-пахотного рыхления задернелых пластов, лущения стерни, освежения слабо задернелых лугов. Глубина

обработки до 10 см. Тяжелые бороны используют для разделки задернелых пластов после вспашки целинных и залежных земель, дискования заболоченных почв, обработки лугов и пастбищ, заделки удобрений, обработки почвы и измельчения растительных остатков после уборки кукурузы на зерно,

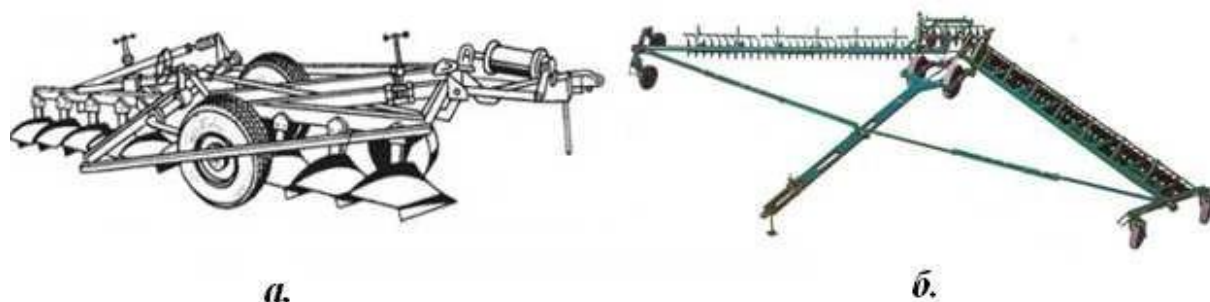
подсолнечника и других грубо-стебельных культуру пожнивных остатков. Глубина обработки до 20 см.



**Рис. 2.3 Тяжелая дисковая борона**

### Луцильники

Лушение – обработка почвы на небольшую глубину, предшествующая вспашке. Проводят ее с целью рыхления почвы, заделки пожнивных остатков, вредителей и возбудителей болезней культурных растений, семян сорняков и провокации их к прорастанию. Последующей вспашкой проросшие сорняки заделываются на большую глубину и погибают. Лушение снижает затраты механической энергии на вспашку.



**Рис. 2.4. Луцильники: а- лемешный ППЛ-10-25, б – дисковый ЛДГ-10А**

Различают лемешные и дисковые луцильники.

На полях засоренных многолетними сорняками (корневищными и корнеотпрысковыми) применяют полунавесной плуг-луцильник ППЛ-10-25 (рис.

2.4 а). Глубина обработки 6-12 см.

Для обработки полей засоренных однолетними сорняками применяют дисковые луцильники ЛДГ-5А, ЛДГ-10А (рис. 2.4 б), ЛДГ-15А, ЛДГ-20. Глубина обработки 4-10 см регулируется изменением угла атаки (от 13 до 35°) и перестановкой рамок батарей в отверстиях понизителей.

### **Катки**

Почву уплотняют катками до и после посева. До посева выравнивают поверхность поля, разрушают глыбы, уплотняют неосевшую, поздно обработанную почву. Уплотняя верхний слой, после посева улучшают контакт семян с почвой и увеличивают подток влаги из нижних горизонтов.

районах прикатыванием снижают потери влаги за счет конвекционно-диффузного тока (испарения), интенсивность которого больше при рыхлой почве и меньше при уплотненной.

На прикатанном поле повышается равномерность хода агрегатов, рабочая скорость может быть больше.

Основные виды катков представлены следующими:

**Кольчато-шпоровый трех секционный каток ЗКШ-6** применяют для пред- и послепосевного прикатывания почвы, разрыхления верхнего и уплотнения под поверхностного слоев почвы, разбивки комьев, разрушения корки почвы и частичного выравнивания поверхности вспаханного поля.

**Кольчато-зубчатые катки ККН-2,8 и КЗК-10** предназначены для предпосевного и послепосевного прикатывания почвы, выравнивания поверхности поля, уплотнения на глубину до 7 см подповерхностного и рыхления на глубину до 4 см поверхностного слоев почвы.

**Навесной борончатый каток КБН-3** служит для разрушения почвенных комков и прикатывания почвы перед посевом с одновременным рыхлением поверхностного слоя, а также для разрушения почвенной корки на посевах.

**Водоналивные гладкие катки ЗКВГ-1,4, СКГ-2,1, СКГ-2** и др. предназначены для уплотнения поверхностного слоя почвы до и после посева, прикатывания зеленых удобрений перед запашкой.

### **Культиваторы**

Сплошную культивацию применяют для уничтожения сорняков и рыхления почвы без ее оборачивания при уходе за парами и подготовке поля к посеву. Рыхление почвы способствует накоплению и сохранению влаги и питательных веществ в форме, доступной для усвоения их растениями.

**Рабочие органы культиваторов** – универсальные стрельчатые и рыхлительные лапы. Универсальные лапы хорошо рыхлят почву и подрезают сорняки. Их используют для обработки почвы на глубину до 12 см.

Лапы с пружинными стойками шириной захвата 20...50 мм служат для

рыхления почвы на глубину до 16 см, вычесывания корнеотпрысковых сорняков, культиваций почвы повышенной влажности.

Лапы с дугообразными стойками применяют на всех почвах, кроме засоренных камнями.

Лапы с S-образными стойками используют на каменистых почвах.

Лапы с жесткой стойкой и шириной захвата 35...65 мм применяют для обработки почв на глубину до 25 см в садах, виноградниках и под хлопчатник.

Культиватор КПС-4 предназначен для сплошной обработки паров, предпосевного рыхления и подрезания сорняков с одновременным боронованием. ширина захвата культиватора 4 м, глубина обработки 5...12 см.

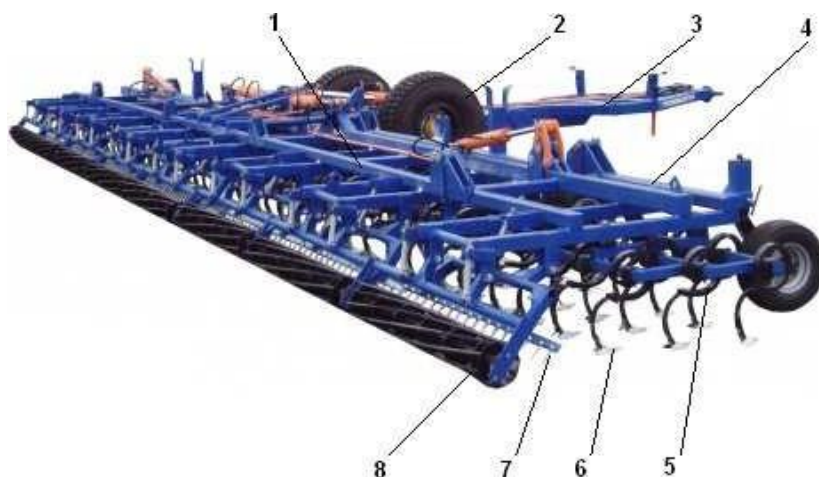
Общее устройство культиватора: сварная рама, спица, опорные колеса с винтовым механизмом регулировки глубины хода рабочих органов, грядилы с лапами, приспособление для навески боронок и гидроцилиндр.

**Культиваторы блочно-модульные КБМ** предназначены для предпосевной обработки почвы и ухода за парами. Они собираются по блочно модульной схеме: к центральному блоку слева и справа шарнирно присоединяются боковые модули. Центральная рама 1 (рис. 2.5) с навесным или прицепным 3 устройством опирается на два пневматических колеса 2. К центральной и боковым рамам на пружинных S-образных стойках 5 крепятся рабочие органы в виде стрелчатых лап 6. Сзади имеются планочно-зубовый выравниватель 7 и ротационная борона (каток) 8.

Усиленная S-образная стойка, выполненная из высококачественной пружинной стали, при движении совершает продольные и поперечные колебания. Это способствует уменьшению сопротивления агрегата, лучшему крошению почвы и самоочищению рабочих органов от налипших земли и растительных остатков.

При движении агрегата стрелчатые лапы рыхлят почву, подрезают сорные растения и создают плотное ложе для семян на заданной глубине.





**Рис. 2.5. Культиватор блочно-модульный КБМ-8П:** 1 - центральная рама; 2 - опорное колесо; 3 - спица; 4 - дополнительная рама; 5 - стойка; 6 - стрельчатая лапа; 7 - зубовой выравниватель; 8 - борона роторная (каток).

Идущий сзади зубовой выравниватель вычёсывает подрезанные сорные растения, разбивает комки и формирует ровную поверхность поля. Роторная борона (каток) дополнительно разрушает комки почвы и своими прутками отделяет подрезанные сорняки от земли с образованием мульчирующего слоя на поверхности поля. Выносными гидроцилиндрами боковые секции (модули) могут подниматься в вертикальное положение. Это способствует быстрому развороту агрегата, безопасному и удобному его движению в транспортном положении.

Результаты государственных испытаний показали неоспоримое преимущество блочно-модульных культиваторов перед образцами импортной и отечественной техники такого же назначения.

Достоинствами блочно-модульных культиваторов по сравнению с подобными орудиями:

- меньшее общее и удельное тяговое сопротивление (кН/м);
- меньшая удельная металлоемкость на метр захвата (кг/м);
- в 1,5-3 раза меньше расход топлива;
- выше часовая производительность.

## **Комбинированные агрегаты**

Многократные проходы почвообрабатывающих агрегатов по полю, связанные с необходимостью выполнения нескольких операций, неизбежно приводят к чрезмерному уплотнению и распылению почвы.

Особенно вредна многократная обработка в зонах недостаточного увлажнения и на легких бесструктурных почвах. В связи с этим получает распространение система минимальной обработки почвы, при которой сокращается число обработок и проходов тракторов по полю. Для этого применяют комбинированные машины и агрегаты, выполняющие за один проход несколько операций: например, вспашку и дополнительную поверхностную обработку (крошение глыб, выравнивание поверхности, уплотнение и др.), культивацию, боронование и прикатывание, предпосевную обработку почвы и посев, основную или предпосевную обработку почвы и внесение удобрений, гербицидов или других ядохимикатов.

Применение комбинированных машин уменьшает вредное воздействие колесных ходов на почву, сокращает сроки проведения операций, повышает качество работ и производительность труда, снижает производственные затраты.

Комбинированные машины и агрегаты должны содержать набор рабочих органов для одновременного выполнения лишь тех операций, которые можно совмещать во времени без нарушения агротехники, сроков и качества выполнения.

### **Машины для глубокой безотвальной обработки почвы**

Плуги чизельные предназначены для рыхления почвы по отвальным и безотвальным фонам с углублением пахотного горизонта, безотвальной обработки вместо зяблевой и весенней вспашки.

**ПЧ-4,5** – ширина захвата 4,5 м, число рыхлителей – 9, расстояние между стойками 400...500 мм. Плуг состоит из рамы, рыхлителей, опорных колес с регуляторами глубины, навески. Рабочие органы – рыхлители: долота (шириной 60 см) или стрельчатые лапы (захватом 270 мм). Агрегатируется с тракторами класса 5.

Для обработки почв, подверженных ветровой эрозии предназначены культиваторы-глубокорыхлители.

**ПГ-3-5** – плозкорез-глубокорыхлитель. Составные части : рама, стрельчатые лапы, навеска, опорно-установочные колеса, регуляторы глубины. Рабочий орган – лапа: стойка, башмак, два лемеха с тремя стрельчатыми лапами. Орудие агрегируется с тракторами 3 класса; с пятью лапами – с тракторами класса 5.

**ПЩК-3,8** – плоскорез-щелеватель комбинированный. Глубокая плоскорезная обработка зяби с сохранением стерни колосовых предшественников полностью предотвращает смыв почвы и в 2-3 раза уменьшает сток воды на полях со склоном до 3°. однако на склонах большей крутизны необходимы дополнительные приемы. Водоудерживающая способность стерневого или мульчированного агрофона значительно возрастает при щелевании, которое целесообразно совмещать с плоскорезной обработкой. Для выполнения этих агроприемов предназначено орудие ПЩК-3,8.

Комбинированное орудие проводит плоскорезно-щелевую обработку поля, что защищает почву от потери влаги, повышает устойчивость производства зерна в эрозионно опасных и засушливых регионах. Его можно использовать как культиватор-плоскорез, щелерез или комбинированное орудие – плоскорез-щелеватель.

Орудие состоит из усиленной универсальной рамы с навесным устройством и опорных колес с винтовыми механизмами для регулирования глубины обработки. Сзади к раме могут быть присоединены рамки с зубовыми боронами (ПЩК-3,8-01) или планчато-зубчатые катки (ПЩК-3,8-02).

Щелевание полей улучшает поглощение почвой дождевых и талых вод и предотвращает эрозию.

Постановкой на раме ПЩК дополнительных рабочих органов ножей-щелевателей, делает его комбинированным агрегатом, выполняющим за один проход плоскорезное рыхление, щелевание и, при необходимости, прикатывание поверхности поля. При этом разрушается плужная подошва, углубляется подпахотный горизонт, улучшается водо- и воздухопроницаемость пласта.

Поля со склонами до 10° обрабатывают поперек уклона. Катки или бороны присоединенные сзади к раме, крошат комки на поверхности поля и выравнивают микрорельеф. Катки уплотняют разрыхленный слой, а бороны вычесывают подрезанные растения.

Период продолжительного действия щелевания – от 1 до 3 лет.

ПЩК-3,8 – универсален. Он заменяет плуги, культиваторы-плоскорезы, глубокорыхлители и щелеватели. Наличие сменных рабочих органов обеспечивает всесезонность его применения, приспособляемость к различным условиям работы и требованиям к качеству обработки.

Краткая характеристика орудия. Ширина захвата орудия 3,8м, рабочая скорость до 10 км/ч, число рабочих органов: лап -5, щелерезов -3; глубина обработки: лапами – 8-16 см, щелерезами – 25-35 см, лапами чизельными – 30-32 см. Плоскорез-щелеватель агрегируют с тракторами класса тяги 3-4.

### **Виды удобрений, технологии и способы их внесения**

Удобрения - один из важнейших факторов в получении высоких урожаев. Прибавка урожая до 50% за счет удобрений.

В СССР к 90-м годам вносилось до 30 млн. тонн минеральных удобрений и 1,5 млрд. тонн органических удобрений.

В передовых странах вносится 300...400 кг/га минеральных удобрений. В Саратовской области в настоящее время вносится 8 кг д.в./га пашни.

Необходимо проводить глубокий анализ почвы и учетом культуры вносить соответствующую дозу удобрений. Сейчас внедряется система точного земледелия.

Главные элементы питания - азот, калий, фосфор.

**Виды удобрений:** минеральные (твердые, жидкие), органические (навоз, навозная жижа, птичий помет, торф, компосты), зеленые (сидераты - люпин, горчица и др.).

**Минеральные:** простые и сложные; гранулированные, пылевидные,

кристаллики.

**Способы внесения минеральных удобрений:** разбросной, припосевной, подкормка.

**Технологии внесения:** прямоточная, перевалочная, перегрузочная.

**Способы внесения органических удобрений:** однофазный (разбросной) и двухфазный (раскладывание куч навоза на поле рядами, разбрасывание навоза из куч).

### **Машины для подготовки минеральных удобрений к внесению**

**АИР-20** – агрегат предназначен для растаривания туков из мешков с одновременным удалением мешкотары, для измельчения и просеивания слежавшихся удобрений.

Машина передвижная, агрегируется с трактором тягового класса 0,9...1,4. Механизмы приводятся в действие от вала отбора мощности трактора или от электродвигателя мощностью 30 кВт.

**УТС-30, УТМ-30** – универсальные тракторные смесители минеральных удобрений до 3-х компонентов минеральных удобрений и погрузки их в транспортное средство. Производительность 30 т/ч.

**ЗАУ-3** – комплект оборудования, устанавливаемый на автомобиль ГАЗ-3309, предназначен для смешивания до 3-х компонентов минеральных удобрений и погрузки их в транспортное средство.

### **Машины для погрузки удобрений**

В зависимости от характера работы, погрузчики бывают различного вида.

**Циклического действия** – процесс погрузки состоит из отдельных циклов: подъем, захват груза, поворот, выгруз, поворот и т.д. К погрузчикам данного вида относятся экскаваторы и погрузчики перекидного действия.

**Непрерывного действия** – погрузка происходит непрерывно, до полной загрузки транспортного средства. Данного вида машины применяются при уборке

снега, при погрузке сыпучих материалов на складах крупных предприятиях (например: погрузка минеральных удобрений на химическом предприятии). Отличительная особенность такого рода машин – большая производительность.

### **Машины для внесения удобрений**

В зависимости от вида и формы удобрений применяют следующие:

**Жидкие минеральные удобрения** (водный раствор аммиака или безводный аммиак) – вносятся агрегатами АБА-0,5, АША-2 или другими, подобными агрегатами с целью насыщения почвы азотом.

**Твердые гранулированные минеральные удобрения** – вносятся навесными или прицепными разбрасывателям, как правило, центробежного типа (МВУ-6, Z-МА-1100 и др.)

**Навесной разбрасыватель ZA-M 900** (рис. 2.6) предназначен для поверхностного внесения сухих сыпучих минеральных удобрений, посевного материала, а также средств от слизняков.

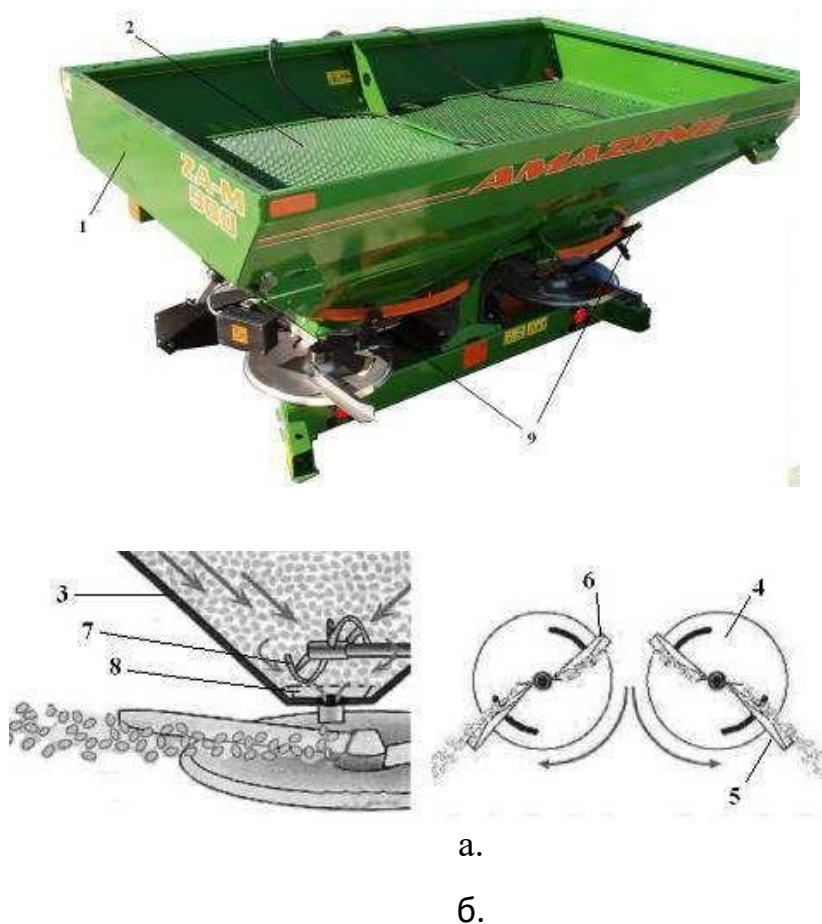
Агрегируется с колесными тракторами класса 1,4. Ширина захвата – 10...36 м (зависит от применяемого диска и сорта удобрений).

Разбрасыватель состоит из рамы с навесным устройством, на которой крепится бункер 1 с двумя воронками в нижней части и распределителя удобрений. В бункере установлены две загрузочные решетки 2 для защиты от непредвиденного прикосновения к вращающимся деталям и от падения посторонних частиц и крупных комков удобрений в распределитель. Распределитель удобрений оснащен двумя наконечниками воронками 3 сменными распределительными дисками 4, вращающимися в направлении, в противоположном движению. В каждой воронке имеется спиральная мешалка 7 для равномерной подачи удобрений к выходному отверстию, величина которого изменяется заслонкой 8 дозатора с помощью регулируемого рычага 9.

Распределительные диски снабжены длинной 5 и короткой 6 распределяющими лопастями. Короткая лопасть распределяет удобрений в

основном по центру рассева, в то время как длинная лопасть – в основном по краям полосы.

Правые диски имеют гравировку – R, левые – L. Для точной настройки распределителя удобрений на необходимую ширину захвата на каждом распределяющем диске расположены две различающиеся, характерные шкалы положения распределяющих лопастей.



**Рис 2.6. Разбрасыватель удобрений ZA-M 900:** а – общий вид; б - детали распределителя удобрений; 1 - бункер; 2 - загрузочная решетка; 3 - воронка; 4 - распределительный диск; 5 - лопасть длинная; 6 - лопасть короткая; 7 - мешалка; 8 - заслонка дозатора; 9 - регулировочный рычаг.

Привод рабочих органов машины осуществляется от вала отбора мощности трактора.

Технологический процесс протекает следующим образом. Удобрение под

воздействием ворошильного вала-мешалки равномерно поступает из бункера на распределительные диски, вращающиеся в противоположные стороны. Двигаясь по желобчатым лопастям разбрасывающих дисков, удобрения за счет центробежной силы инерции выводятся наружу и разбрасываются по обе стороны машины, покрывая обрабатываемую полосу.

Для настройки распределителя на вид вносимого удобрения имеется специальная таблица норм внесения удобрений.

**Разбрасыватель органических удобрений РОУ-6М** для транспортировки и сплошного поверхностного внесения твердых органических удобрений. Со снятым разбрасывающим устройством может использоваться на транспортных работах как саморазгружающийся прицеп. Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4.

**Устройство и технологический процесс работы.** Разбрасыватель представляет собой полуприцепную машину, состоящую из рамы, опирающейся передним концом на гидрокрюк трактора, а задним – на два балансира с пневматическими колесами; кузова с надставными бортами и четырехручьевого цепочно-планчатого транспортера с натяжным устройством; разбрасывающего механизма с нижним измельчающим и верхним разбрасывающим барабанами; механизма привода от ВОМ трактора.

Технологический процесс протекает следующим образом. Удобрения загружают в

кузов, откуда они подаются транспортером к разбрасывающему механизму. Барабаны, вращающиеся снизу вверх, воздействуют на весь слой удобрений. При этом зубья нижнего барабана интенсивно рыхлят удобрения и измельчают соломистые включения. Нижний барабан перебрасывает удобрения через себя и подает их на верхний барабан. Последний, вращаясь с большой скоростью, подхватывает удобрения и разбрасывает их по поверхности поля на ширину, значительно превышающую ширину кузова, что обеспечивается лопатками барабана, расположенными по винтовым линиям, расходящимся от центра барабана к его концам. Кроме того, верхний барабан, отбрасывая лишние



удобрения в кузов, обеспечивает частичное выравнивание слоя.

**Разбрасыватель-платформа органических удобрений РПО-6** представляет собой кузов вместимостью  $6 \text{ м}^3$ , на дне которого имеется цепочно-планчатый транспортер. Кузов опирается на четыре колеса, оси которых гидроцилиндрами 7 могут подниматься или опускаться. Левый борт поворотный (горизонтальный).

Разбрасывающее устройство в виде прочного вала с лопастями расположено вместо правого борта. Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора через карданный вал. Загрузка разбрасывателя органическими удобрениями осуществляется самосвалами: гидроцилиндрами кузов опускают вниз на поверхность поля, одновременно открывается и опускается на землю загрузочный борт.

Ширина захвата – 12 м. Агрегатирование с тракторами 2-3 класса тяги.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. В чем заключается сущность проведения вспашки?
2. Чем проводится вспашка и, какова классификация орудий для основной обработки почвы?
3. В каких случаях применяются плуги общего назначения?
4. Назовите рабочие органы плуга.
5. Какие плуги относятся к плугам специального назначения?
6. Какой вид обработки почвы называется поверхностным?
7. Какие виды орудий применяются для поверхностной обработки почвы?
8. Каково назначение борон? Приведите классификацию и основные отличительные особенности.
9. Каково назначение луцильников? Приведите классификацию и основные отличительные особенности.
10. Каково назначение катков? Приведите классификацию и основные отличительные особенности.
11. Каково назначение культиваторов? Приведите классификацию и основные отличительные особенности.

## ТЕМА№7

# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. МАШИНЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ, МАШИНЫ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ

### Способы защиты растений

Вредители, болезни и сорняки на посевах сельскохозяйственных растений приводят к значительным потерям урожая, ухудшению его качества.

С целью предотвращения этих издержек проводятся операции по защите растений.

**Агротехнический** – применение научно обоснованных севооборотов и передовых технологий возделывания с.-х. культур, использование районированных болезнестойких сортов, рациональных систем ухода за посевами и уборки урожая.

Этим методом можно предупредить развитие болезней и сорняков, но нельзя уничтожить уже развивающиеся.

**Механический** – уничтожение уже появившихся сорняков и вредителей различного рода механизмами и машинами. Эффективен при борьбе с сорняками, но малоэффективен при борьбе с болезнями.

**Физический** – воздействие на семена и растения высоких и низких температур, ультразвука, ТВЧ. Данный способ дает положительные результаты, но сложен в оборудовании.

**Химический** – основан на применении различного рода химических препаратов.

Очень эффективный, но опасный для окружающей среды и человека.

Химический способ предусматривает:

*Опрыскивание растений* – обработка жидкими ядохимикатами:

*Опыливание* – обработка растений сухими ядохимикатами.

*Аэрозольная обработка* – покрытие растений химическими аэрозолями.

*Протравливание семян* – осуществляется с целью защиты посевного материала от болезней и вредителей:

*Фумигация* – насыщение почвы жидкими малоиспаряющимися пестицидами с целью защиты корневой системы

## **Машины для химической защиты растений**

### **Классификация машин для химической защиты растений**

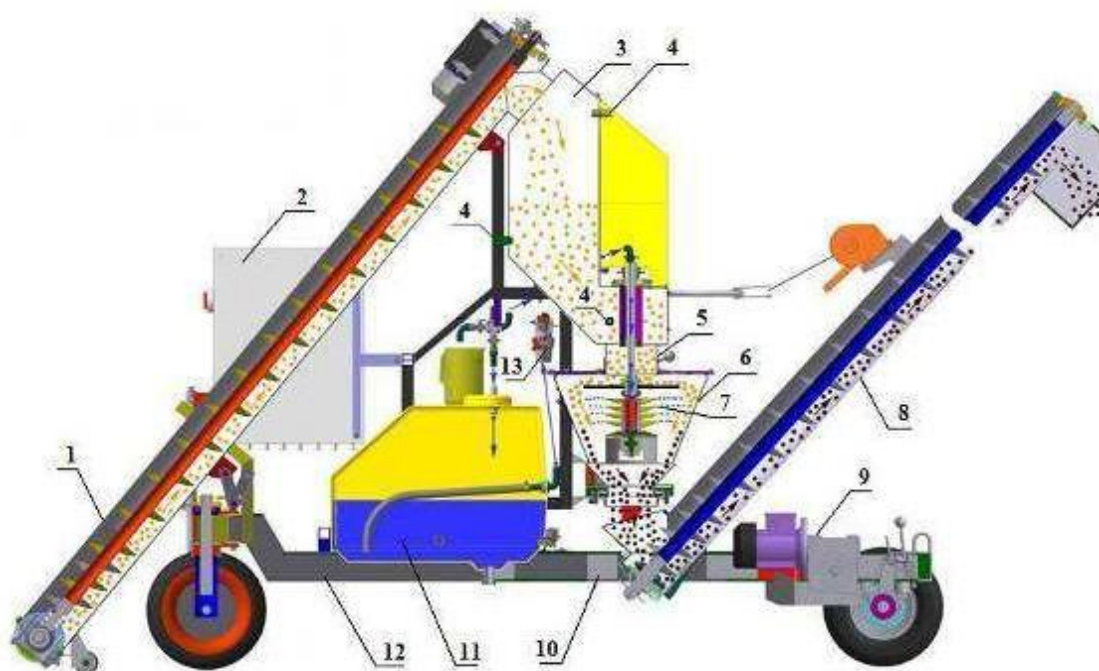
**Протравливатели семян**– электрифицированные машины для обработки посевного материала.

**Протравливатель семян ПС-20** (рис. 3.1) – предназначен для обработки семян зерновых, зернобобовых и технических культур пестицидами с целью борьбы с возбудителями заболеваний, передающихся через семена, а также обработки их смесями с микроудобрениями и стимуляторами роста.

Протравливатель ПС-20 выполнен в виде автоматической самопередвижной машины, которая состоит из рамы 12, установленной на пневматические колеса и оборудованной самоходом 9. На раме закреплен загрузочный шнек 1, бункер для накопления семян 3 с датчиками уровня 4, камера протравливания 6 с питателем 5 и распылителем 7, бак для рабочей жидкости 11, насос -дозатор 13 и выгрузное устройство 8 с электроприводом 10. Загрузочный шнек 1 переводится в рабочее/транспортное положение рычагом. Выгрузной шнек 8 поднимается и опускается оператором с помощью лебедки. Подача семян и рабочей жидкости в камеру протравливания 6 синхронизирована с помощью трех датчиков 4, которые

смонтированы на бункере семян 3. Приводом загрузочного шнека 1 управляют верхний и средний датчики, приводом самохода 9, насоса-дозатора 13 и дозатора зерна – нижний.

Протравливатель может приготавливать рабочую жидкость, загружать семена из бурта, обрабатывать их и выгружать в загрузчик сеялок или в бурт, а также промывать гидрокommunikации после окончания работы.



**Рис. 3.1. Протравливатель семян ПС-20:** 1 – загрузочный транспортер; 2 – бокс управления; 3 – бункер; 4 – датчики уровня; 5 – питатель; 6 – смесительная камера; 7 – форсунки; 8 – выгрузное устройство; 9 – самоход; 10 – эл. двигатель; 11 – бак; 12 – рама самохода; 13 – насос-дозатор; 14 – диск дозатора семян.

Протравливатель имеет дополнительный бак (10 л), используемый для чистой технической воды. После завершения протравливания семян возможна промывка гидросистемы.

**Опрыскиватели** (рис. 3.2 в, г) – предназначены для обработки жидкими ядохимикатами садов, виноградников и полевых культур.

Опрыскиватели классифицируются по:

**Специализации:**

- *Специальные* – обработка конкретных видов растений;
- *Универсальные*.

**Типу рабочего органа:**

- *Штанговые* – в состав оборудования входит штанга. Штанговые опрыскиватели предназначены для обработки полевых культур.

– *Вентиляторные* – имеют вентиляторное устройство и применяются для обработки всех видов сельскохозяйственных растений, садов, виноградников ит.д.

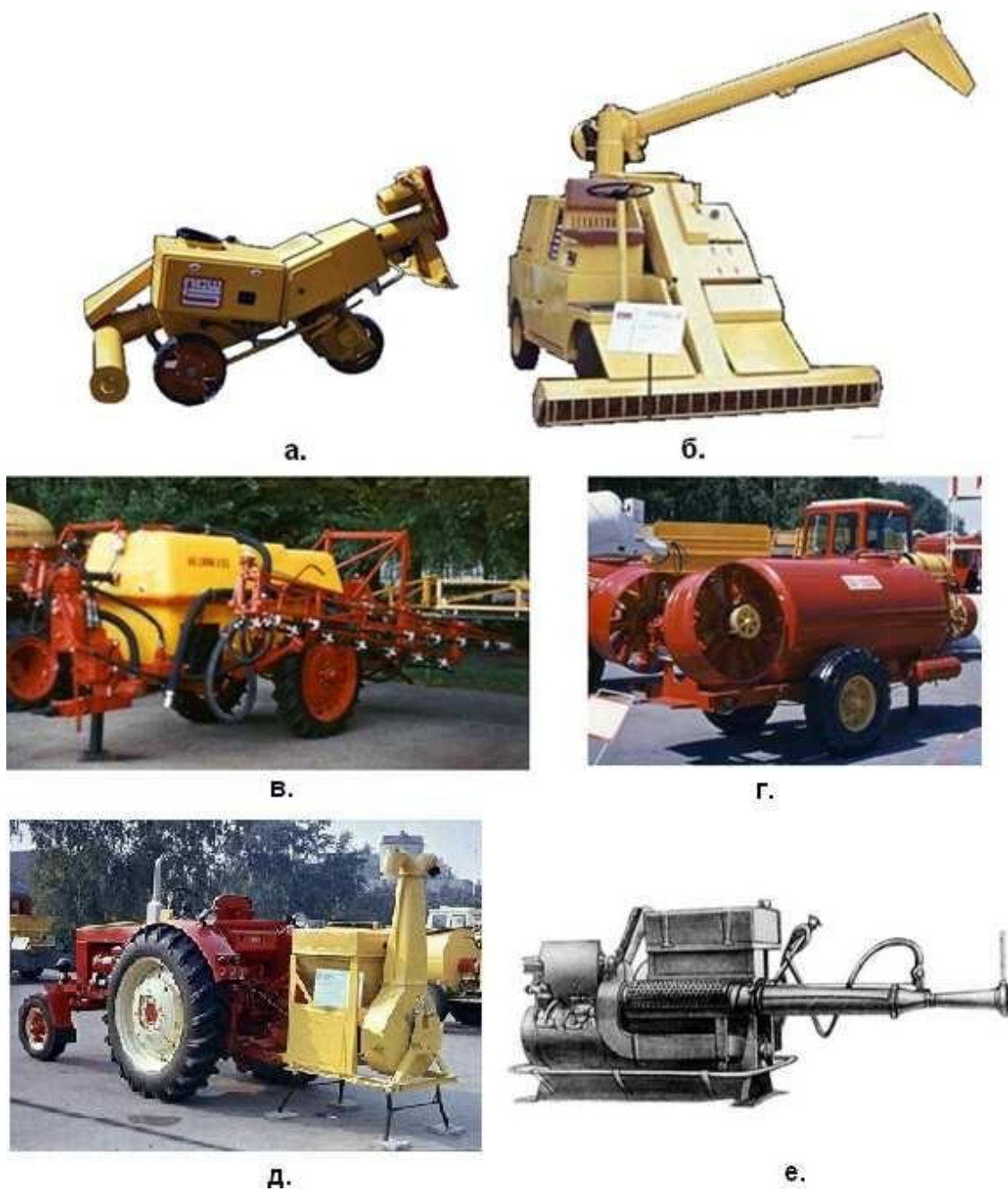
**Способу перемещения (агрегатирования):**

- *Ранцевые* – переносные;
- *Тракторные* – агрегируемые с трактором;
- *Авиационные* – оборудование, устанавливаемое на самолеты и вертолеты;

**Опыливатели** (рис. 3.2 д) – оборудование, устанавливаемое на трактор для проведения обработки сухими ядохимикатами. Приводятся в действие от ВОМ трактора;

**Аэрозольные генераторы** (рис. 3.2 е) – монтируемое на транспортное средство или тележку автономное оборудование для получения химических аэрозолей.

Все виды обработок растений с целью защиты от болезней и вредителей необходимо проводить при условии строгого соблюдения не только агротехнических требований, но и мер безопасности.



**Рис. 3.2. Машины химической защиты растений: а, б – протравливатели семян; в, г – опрыскиватели семян (штанговый и вентиляторный); д – опыливатель, е – аэрозольный генератор.**

## **Способы орошения, агротехнические требования к орошению**

Орошение – искусственное увлажнение почвы с целью обеспечения с.-х. растений оптимальным водным и тепловым режимом, удаления из плодородного слоя избытка солей. С поливной водой можно вносить растворимые удобрения. Урожай наорошаемых землях в 1,5...3 раза выше, чем на не орошаемых.

### **Способы орошения**

**Дождевание** – наиболее распространенный способ, основанный на дроблении воды на капли и распределении ее в виде дождя на орошаемую площадь. Одновременно возможно внесение удобрений.

**Поверхностный полив** – подача воды по бороздам, полосам, затопление всей орошаемой площади (полив по чекам).

**Подпочвенное орошение** – подача воды в почву по трубам с отверстиями или кротовинам на глубине до 40...50 см. данный способ не рекомендуется на песчаных и супесчаных почвах. Сложно в техническом исполнении.

**Капельное орошение** – подача воды по трубам непосредственно к растениям с непрерывной капельной подачей или с небольшими перерывами.

### **Агротехнические требования к орошению**

1. Равномерное распределение воды по полю, не создавая луж и стоков.
2. Размер капель не должен превышать 1...2 мм.
3. Машины должны обеспечивать заданную норму полива.
4. Интенсивность дождя должна быть:
  - на тяжелых почвах – 0,1...0,2 мм/мин.;
  - на средних – 0,2...0,3 мм/мин.;
  - на легких – 0,5...0,6 мм/мин.

### **Оросительные сети, машины для подготовки полей к орошению**

Оросительные сети предназначены для подачи поливной воды от источника к орошаемому полю.

### **Виды оросительных систем**

**Временная оросительная система** – прокладывается на время возделывания культур;

**Постоянная** – система, прокладываемая на длительный срок;

**Открытая** – озеро, канал, река и т.д.;

**Закрытая** – трубопровод, дренаж:

- наземная;
- подземная.

### **Основные элементы дождевальных систем**

**Насосные станции (н.с.)** – для подъема воды из водоисточников и подачи ее к орошаемому участку или водопроводную сеть:

– *Плавающие н.с.* – размещаются на водоисточниках с топкими берегами и резко изменяющимся уровнем воды.

– *Передвижные и навесные* – наиболее часто применяемые с дождевальными и поливными машинами. Передвижные насосные станции приводятся от собственного двигателя внутреннего сгорания, а навесные – от ВОМ трактора.

–

– *Стационарные* – насосные станции, установленные вблизи от водоемов на неподвижной платформе и приводимые в действие как от собственного ДВС, так и от электродвигателя.

**Каналы (временные оросители).**

**Трубопроводы и арматура** – гидранты-задвижки, колонки, присоединительные рукава, заглушки, трубы-крестовины;

**Дождевальные аппараты** – для преобразования струи воды в дождевые капли и распределения их по площади орошения:

- *Короткоструйные* – полив в радиусе 5...8 м с расходом воды 0,34...3,8 л/с;



- *Среднеструйные* – полив в радиусе 15...35 м и расходом 2,5...9,5 л/с;
- *Дальнеструйные* – радиус полива 30...76 м, при расходе 15...115 л/с.

**Гидроподкормщики** – оборудование, предназначенное для приготовления минеральных удобрений и внесения их на поля вместе с поливом.

В зависимости от вида возделываемой культуры, условий рельефа и наличия машин для осуществления полива, проводят различные оросительные системы.

### **Машины для подготовки полей к орошению**

Каналокопатели: для нарезки временных оросителей и выравнивания их – КЗУ-0,3, КОР-500, ЗОР-500.

Планировщики для капитальной планировки орошаемых площадей – П-4, П-2,8.

### **Дождевальные машины**

В европейской части страны большая часть поливных земель орошается дождевальным способом. Его можно механизировать, большая производительность и малые затраты труда.

#### **Классификация дождевальных машин:**

##### **По дальности распределения воды от дождевального аппарата:**

- *короткоструйные;*
- *среднеструйные;*
- *дальнеструйные.*

##### **По перемещению во время полива:**

- *стационарные;*
- *передвижные.*

**Короткоструйная дождевальная машина ДДА-100МА** (рис. 3.3 в) монтируется на трактор ДТ-75М. Ширина захвата 120 м, питание из временного оросителя в движении. Норма полива регулируется числом проходов агрегата вдоль оросителя.

«Кубань» и «Кубань-Л» - фронтальные и круговые.

Среднеструйные дождевальные машины. ДКШ-64, ДМУ Фрегат («Валей»).

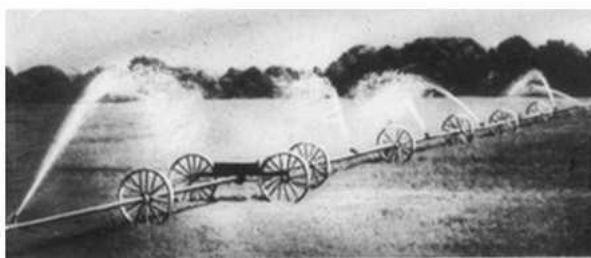
ДМУ- Фрегат – полив в движении, число опор 6...20, длина трубопровода до 500 м, полив растений низко- и высокостебельных, норма полива регулируется скоростью движения машин.

Дальнеструйные дождевальные машины. ДД-70ВН и ДД-100ВН (рис. 3.3 г),

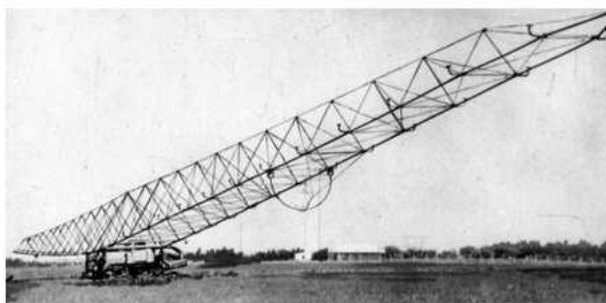
«Примус». ДД-100ВН – навесная на ВТ-150, привод от ВОМ, забор воды из открытого оросителя или гидранта, норма полива регулируется временем работы агрегата на позиции. Обслуживают 2 человека – механизатор и поливальщик.



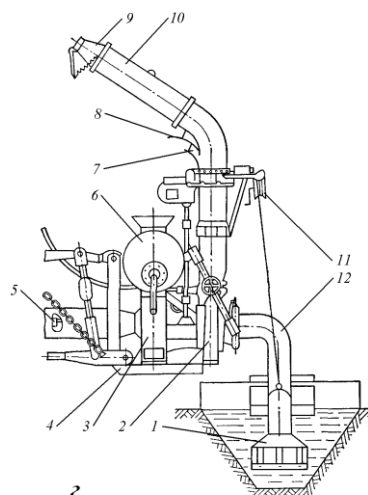
а.



б.



в.



**Рис. 3.3. Типы машин (установок) для орошения и дождевания: а – переносная**

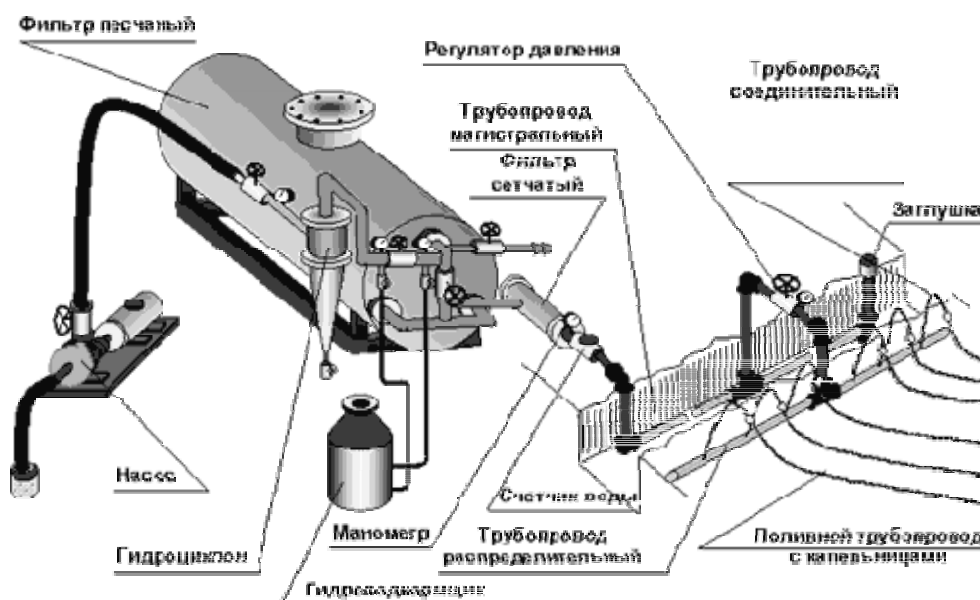
«Сигма», КИ-50 «Радуга»; б, г – позиционные ДКШ-64 «Волжанка», ДДН-100; в – полив в движении ДДА-100МА

### **Система капельного орошения**

Эта система сейчас нашла широкое применение в закрытом и открытом овощеводстве, в садовом и парковом хозяйстве. Эта система подводит воду к каждому растению (дереву) в виде отдельных капель с помощью точечных микровыпусков – капельниц. Схема такого орошения представлена на рис. 3.4.

Для создания необходимого напора применяют насосы небольшой мощности и производительности, емкости, иногда водонапорные башни, а иногда используют просто перепад отметок высоты между источником воды и орошаемым полем (самотечные системы). Вода, вытекаемая каплями, увлажняет почву в виде эллипсовидной формы, глубиной около 1 м и шириной до 2,6 м. при этом почва в междурядьях остается в сухом состоянии, что создает неблагоприятные условия для сорняков и значительно экономится вода.

Этот способ обеспечивает наиболее высокую отдачу урожая на единицу затраченной воды, позволяет автоматизировать полив. С поливом можно вносить удобрения (см. рис. 15.3 – гидроподкормщик).



**Рис. 3.4. Схема системы капельного орошения**

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Способы защиты растений.
2. Виды машин для защиты растений с использованием химических средств.
3. Виды опрыскивателей? Особенности применения.
4. Отличительные особенности аэрозольной обработки.
5. Назовите методы защиты растений. Каковы их отличительные особенности?
6. Назовите способы орошения с.-х. культур.
7. Какие машины применяют для планировки полей и нарезки оросительной сети?
8. Назовите устройство и поясните работу ДДА-100М.
9. Как устроен и работает «ДМУ-Фрегат»?
10. Каково устройство машины «Днепр»?

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### а) основная литература

1. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства : учебное пособие / ред. : А. П. Тарасенко. - М. : КолосС, 2006. - 551 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0004-8
2. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины : учебник / В. М. Халанский. - М.: КолосС, 2006. - 624 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0029-3

### б) дополнительная литература

1. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства [Текст]/ В.М. Баутин, В.Е. Бердышев, Д.С. Буклагин и др. - М.: Колос, 2000. - 536 с.: ил. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-10-003523-4

## **ТЕМАНº8**

### **МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ И УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР**

Для обработки почвы, внесения удобрений и ухода за посевами при возделывании зерновых и крупяных применяются, в основном, машины общего назначения, которые были рассмотрены в предыдущих лекциях.

#### **Машины для обработки почвы**

После уборки, в зависимости от предшествующей культуры, проводится лушение стерни луцильниками или дискование тяжелыми дисковыми боронами (дискаторами).

Основная обработка почвы (вспашка) осуществляется отвальными плугами общего назначения. На почвах, подверженных ветровой эрозии проводится безотвальная обработка почвы плоскорезами-глубококорыхлителями.

Ранневесеннее боронование (закрытие влаги) проводится зубовыми или игольчатыми боронами.

Для борьбы с сорняками проводится обработка паров и предпосевная культивация культиваторами для сплошной обработки почвы, оборудованных стрельчатыми илирыхлительными лапами.

До и после посева почву уплотняют кольчато-шпоровыми, кольчато-зубчатыми, борончатыми и гладкими катками.

#### **Машины для внесения удобрений**

Внесение органических удобрений (навоза) проводится перед вспашкой двухфазным или разбросным способом с применением разбрасывателей РПО-6, Прт-10 и др.

Для основного внесения и подкормке минеральных удобрений применяют навесные, прицепные и самоходные (например, Туман-2) разбрасыватели минеральных удобрений.

#### **Машины для химической защиты растений**

Перед посевом семена протравливают или обрабатывают защитно-стимулирующими препаратами с применением протравливателей семян.

Для защиты посевов от болезней, сорняков и вредителей проводится опрыскивание полей наземными или авиационными опрыскивателями полнообъемным, малообъемным или ультрамалообъемным способами. Может, также, проводится аэрозольная обработка посевов.

### **Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур**

Главная задача посева и посадки – оптимально разместить в почве семена, клубни и рассаду с целью получения максимального урожая. Наибольшее распространение получили следующие схемы посева и посадки.

**Рядовой** – характеризуется большим количеством растений на гектаре. Семена располагаются достаточно близко друг от друга в рядке при большом междурядье.

**Перекрестный** – сильное уплотнение почвы. При первом проходе высевается половина нормы и при последующем перпендикулярном проходе – вторая половина. Данный способ позволяет разрядить растения в рядке при равномерном их расположении на поле.

**Узкорядный** – более равномерное распределение семян по засеваемой площади.

Ширина междурядий 7...8 см.

**Разбросной** – посев семян трав на лугах и культурных пастбищах. Семена разбрасываются по поверхности поля, а затем заравниваются боронами. Способ обеспечивает равномерное распределение семян по поверхности.

**Пунктирный** – поштучный посев семян пропашных культур.

**Гнездовой** – посев семян пропашных культур, растения которых могут расти вместе.

**Квадратно-гнездовой** – семена располагаются по углам квадрата. Возможность обработки посевов в двух направлениях.

**Ленточный** – посев семян овощных культур в рядки с чередованием междурядья.

**Совмещенный** – посев семян двух культур (зерновые и травы).

Выбор способа посева или посадки во многом зависит от особенностей возделывания культуры и агротехники. Наилучшим считается тот способ, который обеспечивает растению благоприятные условия для роста.

### **Классификация посевных и посадочных машин**

Все отечественные посевные и посадочные машины являются комбинированными и одновременно с посевом могут проводить внесение минеральных удобрений.

**Сеялки** – прицепные или навесные машины, предназначенные для посева сельскохозяйственных культур, разделяются:

#### **По назначению:**

- *универсальные* – для посева различных культур (зерновые, зернобобовые и т.д.);
- *специальные* – для посева одной или нескольких культур;
- *комбинированные* – имеют туковысевающий аппарат.

#### **По способу посева:**

- *рядовые, узкорядные, гнездовые, квадратно-гнездовые, пунктирные* и т.п.

#### **По виду высеваемой культуры:**

- *зерновые, свекловичные, кукурузные и овощные.*

#### **По способу подачи посевного материала в борозду:**

- *механическая и пневматическая.*

### **Рядовые зерновые сеялки**

Универсальные посевные машины, предназначены для посева семян зерновых и зернобобовых культур с внесением удобрений.

Основной (базовой) зерновой сеялкой является СЗ-3,6А (рис. 4.1 а), предназначенная для посева рядовым способом семян зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением гранулированных



минеральных удобрений (туков). Возможен посев других схожих по размеру, способу посева и норме высева культур.

С целью более эффективного использования сеялки, промышленность выпускает различные модификации СЗ-3,6.

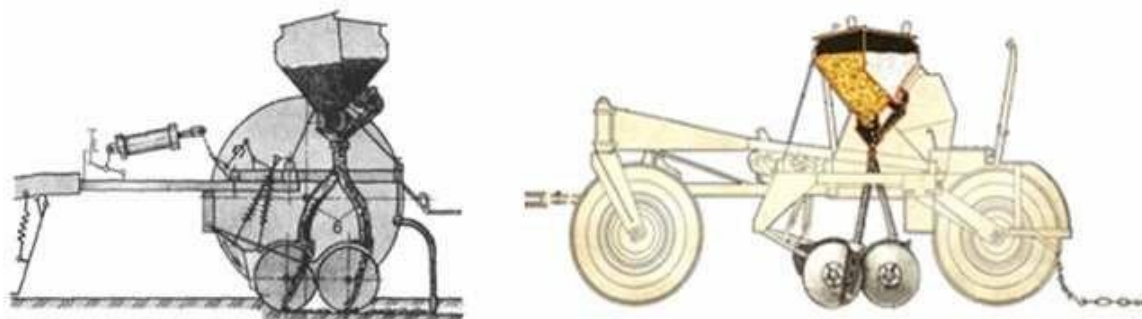
**СЗ-3,6А-01** – имеет однодисковые сошники для посева на переувлажненных полях и по мульчированному фону;

**СЗ-3,6А-03 (СЗА-3,6)** – имеет анкерные сошники, для посева зернобобовых культур на хорошо окультуренных полях;

**СЗ-3,6А-04 (СЗУ-3,6)** – для посева узкорядным способом. Имеет двухдисковые

двухстрочные сошники с делительной воронкой;

**СЗ-3,6А-05 (СЗТ-3,6)** – для посева зерновых и зернобобовых культур с возможным одновременным подсевом в междурядья семян трав. Сеялка снабжена дополнительным оборудованием для посева мелкосемянной культуры.



а.

б.

**Рис. 4.1. Зерновые сеялки: а – СЗ-3,6А; б – СЗ-3,6А-0,6**

**СЗ-3,6А-06 (СЗП-3,6)** (рис. 4.1 б) – зернотуковая сеялка с возможным одновременным прикатыванием. На сеялку могут устанавливаться кольчатые катки;

**СЗС-2,1** – сеялка зернотуковая стерневая, предназначена для посева на полях, подверженных ветровой эрозии. Сеялка имеет сошники в виде стрелчатых лап и установленные сзади кольчатые катки для прикатывания засеянной площади.

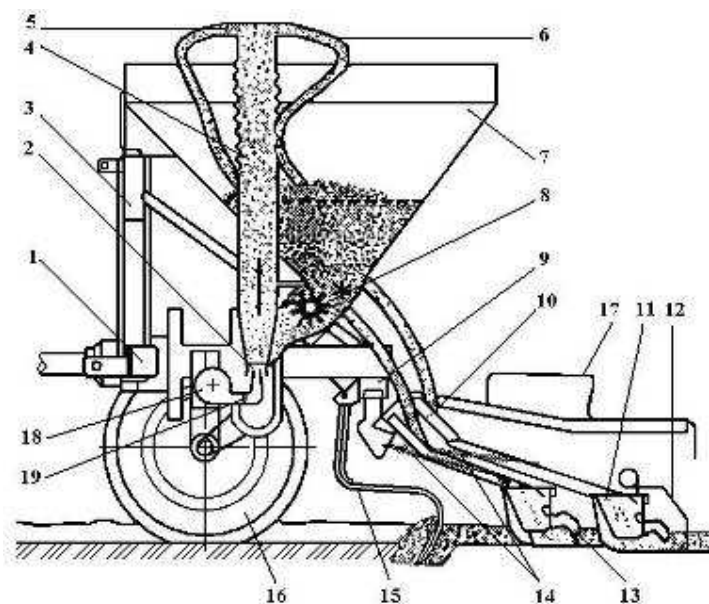
Для посева на больших площадях применяют пневматические сеялки централизованного высева (СЗПЦ-12, СПУ-6, ДМС-602 и т.д.). Отличительной особенностью данного вида машин является наличие одного большого бункера, разделенного перегородкой – для семян и удобрений. Конструкция подобного посевного комплекса и большая ширина захвата (до 18,25 м) позволяет проводить посев в сжатые сроки.

**Сеялка пневматическая универсальная СПУ-6** (рис. 4.2) предназначена для рядового посева практически всех зернобобовых и травяных культур, таких как пшеница, рожь, ячмень, овес, горох, вика, клевер, морковь и др. Обеспечивается высокая точность высева. Навесная. Ширина захвата – 6 м.

**Рабочий процесс сеялки.** При движении сеялки с включенными рабочими органами вращение от левого опорно-приводного колеса 16 через цепную передачу и редуктор передается на катушку и ворошитель высевающего аппарата 8 (рис. 4.2). Катушка захватывает семена и подает их в эжектор 2, где они подхватываются воздушным потоком вентилятора 18 и направляются через шахтную трубу 4 к распределительной головке 5. Воздушно-семенная смесь головкой распределяется по воздухо-семяпроводам 6 и подается к сошникам 11. Сетка, установленная в бункере, защищает высевающие аппараты от попадания в них посторонних предметов. При посеве уровень зерна в бункере не должен быть ниже защитной сетки; для мелких и слабосыпучих семян – не выше защитной сетки (для исключения сводообразования).

Сеялка СПУ-6 может высевать от 1,8 до 400 кг/га. Нормы высева регулируются изменением рабочей длины катушки. Предусмотрено два режима работы высевающих аппаратов – нормальный (N) и малый (M). Длина рабочей части катушки (ориентировочная) выбирается по таблицам. Устанавливается она перемещением втулки вращением рукоятки.

Аналогичный принцип работы имеет сеялка ДМС-602.



**Рис. 4.2. Технологическая схема сеялки пневматической универсальной СПУ-6: 1 –**

рама; 2 – эжектор, 3 – замок автосцепки; 4 – шахтная труба; 5 – головка распределителя; 6

– воздухосемяпроводы; 7 – бункер; 8 – высеивающий аппарат; 9 – брус; 10 – поводок; 11 – сошник; 12 – загортач; 13 – клапан; 14 – пружина; 15 – рыхлитель; 16 – колесо опорное; 17 – подножка; 18 – вентилятор; 19 – заслонка

### **Почвообрабатывающе-посевные комплексы**

Стремление к сокращению затрат на обработку почвы и посев, уменьшение уплотняющего воздействия колёс агрегатов на почву привело к созданию почвообрабатывающе-посевных агрегатов (комплексов) «ППА-Обь-4», «Омичка», «АУП-18.07» и др.

**Почвообрабатывающе-посевные машины «Обь-4-ЗТ» и «Обь-4»** выполнены на базе культиватора «Лидер» созданы почвообрабатывающе-посевные машины «Обь-4-ЗТ» и «Обь-4», которые могут работать как в режиме посева, так и обработке паров и зяби.

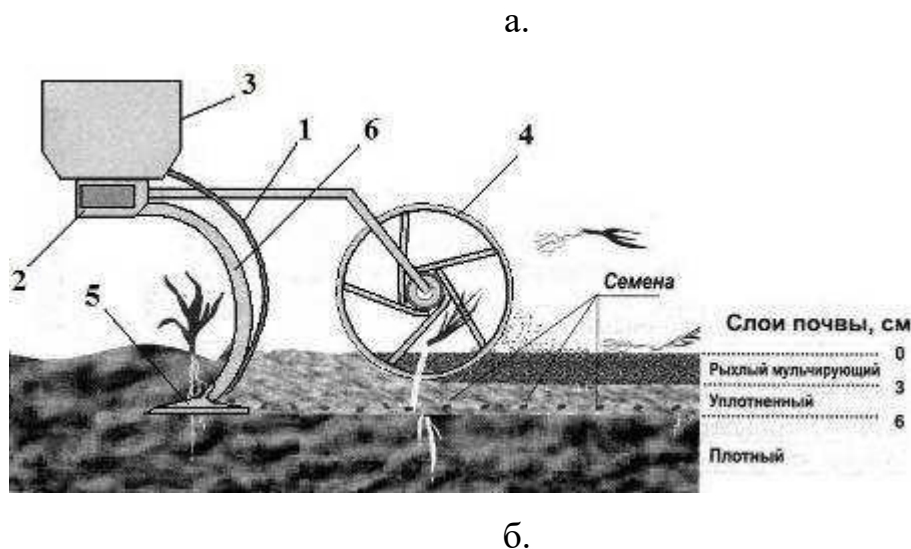
**Машина «Обь-4-3Т»** (рис. 4.3 а) имеет раму 2, на которой закреплены бункеры для зерна и туков 3 с дозаторами и катушечными высевальными аппаратами. Привод аппаратов осуществляется от опорно-приводных колёс. На серповидных стойках 6 закреплены стрелчатые лапы 5 с рассеивателями в подлаповом пространстве. К каждому сошнику подводятся два семяпровода 1 (семенной и туковый). Сзади к раме крепятся многооперационные конусные катки 4.

**Рабочий процесс.** При работе лапы-сошники 5 подрезают верхний слой почвы. Семена по семяпроводам 1 подаются на делители-рассеиватели, распределяются в подлаповом пространстве лентой, шириной 18-20 см и присыпаются ранее поднятым слоем почвы. Спиральные катки 4, идущие сзади, уплотняют слой почвы над семенами и создают на поверхности поля рыхлый мульчирующий слой (рис. 4.3 б), предотвращающий образование корки.

Такой посев способствует лучшему поступлению влаги к семенам, уменьшает её испарение с поверхности поля. Исключается такое явление, как нарушение корневой системы культурных растений при оседании рыхлой почвы. Помимо этого, катки вычёсывают и разбрасывают по поверхности подрезанные сорняки.

Модульная конструкция ППМ «Обь» позволяет агрегатировать их с тракторами различных типов и создавать агрегаты с шириной захвата 4,8 и 12 м.





**Рис. 4.3. Почвообрабатывающе-посевная машина ППМ «Обь-4-ЗТ»:** а – общий вид; б

– схема работы; 1 – семяпровод; 2 – рама; 3 – зернотуковые ящики; 4 – каток; 5 – лапа; 6

– стойка

Машины «Обь» могут производить посев зерновых культур с внесением удобрений и по необработанным фонам (по стерне). Комплексы могут комплектоваться наральниковыми рабочими органами для зяблевой обработки почвы на глубину до 25 см. при необходимости обработку паров и зяби можно проводить с внесением минеральных удобрений.

**Комплекс «Омич»** состоит из 5-7 сеялок СКПП-2,1, выполняющих за один проход предпосевную культивацию, посев семян (шириной 18-20 см), внесение удобрений и выравнивание поверхности поля.

Агрегат АУП-18.07 выполняет те же функции.

### Уборка зерновых культур

Уборка зерновых культур – один из важнейших результирующих этапов в земледелии. Своевременное и качественное проведение уборочных работ позволяет не

только сократить потери урожая, но и сохранить его качество, повышая рентабельность производства.

### **Способы уборки**

- **Однофазный – прямое комбайнирование** проводится в стадию полной спелости зерна. За один проход комбайна выполняются следующие технологические операции: скашивание, обмолот, частичная очистка зерна, утилизация не зерновой части).

*Отличительные особенности:*

- + - минимальные затраты труда, энергии, времени;
- + - возможность уборки полеглих и низкорослых хлебов;
- - из-за неравномерности созревания – большие потери, не высокое качество зерна, сложность уборки засоренных хлебов.

- **Двухфазный способ - раздельное комбайнирование**

- *Первая фаза*, проводится в стадию восковой спелости зерна. Выполняется скашивание и укладка хлебной массы в валок с использованием навесных или полуприцепных валковых жаток.

- *Вторая фаза* выполняются в стадию полной спелости зерна. Зерноуборочный комбайн, оборудованный подборщиком, осуществляет подбор хлебной массы из валка, ее обмолот, частичную очистку зерна и утилизацию не зерновой части.

*Отличительные особенности:*

- + - минимальные потери и высокое качество зерна,
- + - возможность уборки засоренных хлебов;
- - увеличенные затраты труда, энергии, времени;
- - сложность уборки низкорослых хлебов.

### **Валковые жатки**

Для скашивания в валки зерновых, крупяных и бобовых культур при

раздельном способе уборки применяются валковые жатки. Базовой жаткой является навесная жатка ЖВН-6А (рис. 4.4).

Жатка состоит из корпуса (*хедера*), мотовила и механизма привода.

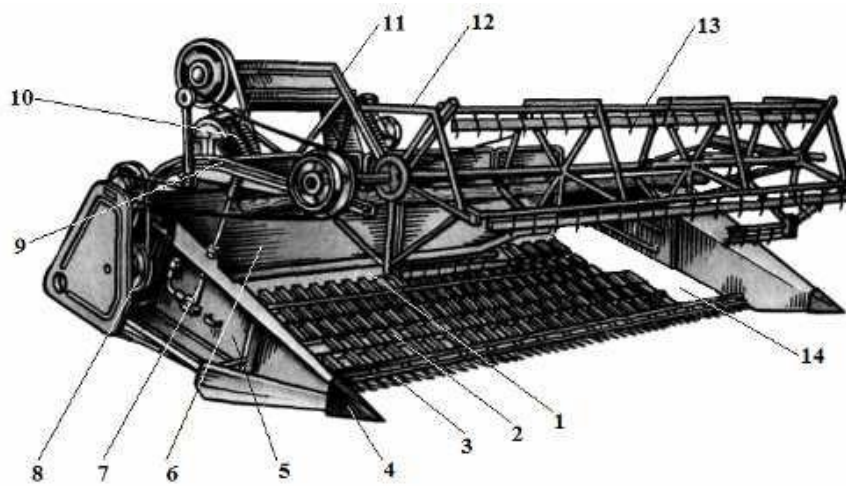
*Хедер* включает в себя стол 1, выполненный в виде ременно-планчатого транспортера 2. В передней части стола установлен сегментно-пальцевый режущий аппарат 3. Стол имеет правую 5 и левую боковины и заднюю стенку 6.

Длина стола меньше длины режущего аппарата, в связи с чем, в левой стороне жатки образуется свальное окно 14.

Боковины по сторонам корпуса переходят в мысы-делители 4, предназначенные для подвода к режущему аппарату стеблей, расположенных слева и справа от края аппарата. При уборке длинносоломистых хлебов мысы снимают и устанавливают торпедные делители. В боковинах хедера на гидроцилиндрах 7 установлены направляющие 9, на которых закреплено и имеет возможность перемещаться мотовило 12.

*Мотовило*, снабженное пружинными пальцами 13, хорошо прочесывает перепутанные и полеглые хлеба и подводит их к режущему аппарату. При уборке прямостоячих хлебов к пальцам дополнительно крепят планки. Для регулирования положения мотовила по высоте, имеются гидроцилиндры 7.

Жатка приводится в действие от вариатора 8 и навешивается на комбайн с помощью наклонной камеры 11. С целью обеспечения возможности копирования рельефа поля, по бокам наклонной камеры установлены балансирующие пружины. Во время работы корпус жатки опирается на два башмака, установленных под днищем жатки. Башмаки скользят по стерне, копируют рельеф поля и



поддерживают режущий аппарат на заданной высоте. Граблины 13 мотовила 12 захватывают порцию стеблей, подводят их к режущему аппарату 3 и после среза укладывают стебли на транспортер 2. Последний перемещает стебли влево к окну 14 и сбрасывает их на стерню в виде непрерывного валка.

**Рис. 4.4. Валковая жатка ЖВН-6А:** 1 – стол; 2 – ременно-планчатый транспортер; 3 –

сегментно-пальцевый режущий аппарат; 4 – мыс; 5 – правая боковина; 6 – задняя стенка;

7 – гидроцилиндр; 8 – шкив; 9 – направляющая; 10 – балансирующие пружины; 11 –

наклонная камера; 12 – мотовило; 13 – граблины; 14 – свальное окно.

Высоту среза регулируют перестановкой копирующих башмаков.

В зависимости от высоты и стояния хлебостоя изменяют: положение мотовила по высоте (гидроцилиндрами 7), его частоту вращения (вариатором 8). Кроме того, мотовило выносят вперед или сдвигают назад относительно режущего аппарата. Регулировкой режущего аппарата добиваются качественного среза стеблей. Ширина захвата жатки 6 м.

**Сдваивающая жатка ЖНС-6-12** предназначена для скашивания изреженных или низкорослых хлебов. Жатка образует валок с ширины захвата 6 метров, при сдваивании

– 12.

При условии уборки низкорослых и изреженных хлебов на равнинных полях, применяют широкозахватные реверсивные жатки ЖВР-10.

Отличительной особенностью жаток ЖВС-6-12 и ЖВР-10 является возможность реверсирования направления движения транспортерных ремней, а, следовательно, и изменение положения свального окна – с левой или с правой стороны.

Общее устройство и принцип работы – аналогичен жатке ЖВН-6А.

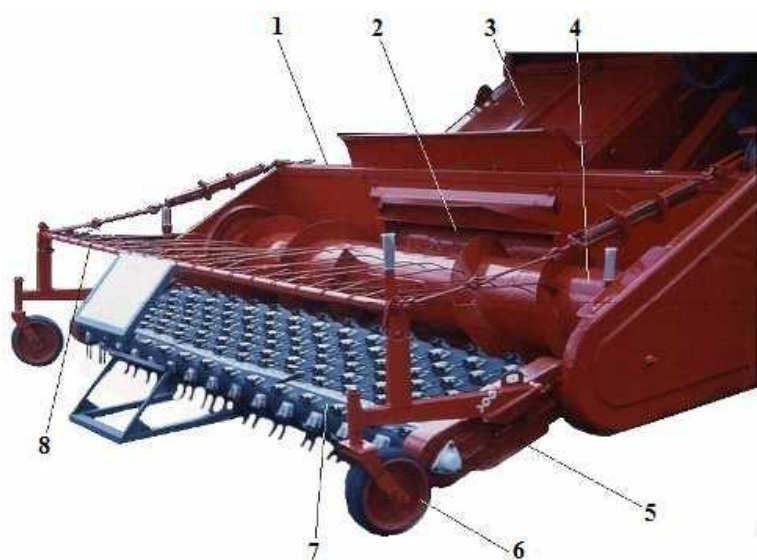


В хозяйствах с недостаточным оснащением уборочной техники или наличии небольших посевных площадей целесообразно применение полуприцепных валковых жаток ЖВ-4,9, ЖВП -6, ЖВП-9,1, ЖВЗ-10,7 и т.д. Агрегатируются с тракторами тягового класса 1,4 и приводятся в действие от ВОМ трактора.

### Платформы-подборщики

Для подбора хлебной массы из валка и подачи ее в комбайн для дальнейшей обработки применяются платформы-подборщики (рис. 4.5).

**Общее устройство.** Платформа-подборщик состоит из жатки 1, в задней стенке которой имеется заборное окно 2 для подачи валка в наклонную камеру 3. Шнек предназначен для сведения хлебной массы со всей ширины жатки и направления в заборное окно 2. В передней части стола платформы навешен полотняный подборщик. Подборщик состоит из трех валов (ведущего, ведомого и



промежуточного). Валы закреплены на боковинах 5, которые опираются на опорные катки 6. ведущий вал приводит в движение бесконечное резиноканевое полотно 7 с пружинами. Для обеспечения равномерности подачи хлебной массы на стол платформы, на вертикальных стойках подборщика установлены штанги с прижимными пружинами 8. Полноту подбора валка регулируют опорными катками 5. Привод платформы- подборщика осуществляется от приводного шкива комбайна.

**Рис. 4.5. Платформа-подборщик ППТ-4,2.**

### **Прямое комбайнирование**

Прямое комбайнирование зерновых, зернобобовых, просяных культур, а с использованием специальных приспособлений и семенников трав, сои, подсолнечника и кукурузы на зерно проводится жатками серии ЖН. В зависимости от размера поля, состояния хлебной массы и пропускной способности уборочного комбайна, промышленностью выпускаются жатки шириной захвата 4,1; 5; 6; 7; 8,6 и 11 м.

Общее устройство жатки для прямого комбайнирования схоже с валковой жаткой ЖВН -6А. Отличительной особенностью является отсутствие свального окна, вместо него – заборное, посередине задней стенки и наличие консольного шнека для подачи скошенной массы в заборное окно.

**Рабочий процесс жатки.** При поступательном движении комбайна, мотовило, вращаясь, захватывает граблинами хлебную массу и подает ее к сегментно-пальцевому режущему аппарату. Срезанные колосья укладываются на стол жатки. Консольный шнек, вращаясь, спиральной навивкой подает массу в заборное окно жатки. Далее, масса транспортером наклонной камерой подается к молотильному аппарату зерноуборочного комбайна.

### **Зерноуборочные комбайны**

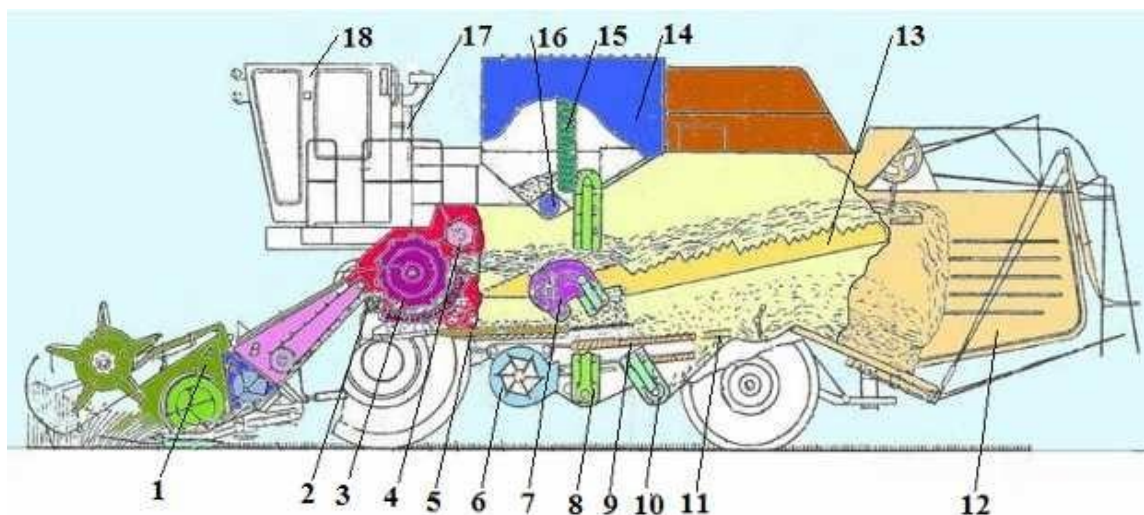
Зерноуборочные комбайны предназначены для уборки прямым комбайнированием, а также подбора и обмолота валков зерновых культур. Комбайны, снабженные специальными приспособлениями, используют для уборки семенных посевов трав, овощей, крупяных и масличных культур.

## Классификация комбайнов:

– По способу перемещения комбайны бывают *прицепные* и *самоходные*. Наиболее распространены самоходные комбайны.

– По типу молотильно-сепарирующих рабочих органов комбайны подразделяются на две группы: с *классической схемой молотилки* (комбайны «Дон-1500», «Енисей-1200» и др.) и с *аксиально-роторной молотилкой* («Дон-2600», «Tourum-740» и др.).

**Общее устройство** комбайнов с классической схемой молотилки рассмотрим на примере «Дон-1500Б» (рис. 4.6). Комбайн состоит из жатки 1 с наклонной камерой, устройства камнеуловителя 2, молотильной части 3 шириной захвата 1500 мм, отбойного битера 4, транспортной доски 5, вентилятора 6, домолачивающего



устройства 7, зернового элеватора 8, решетчатого стана 9 состоящего из верхнего и нижнего решет, колосового элеватора 10, удлинителя 11, копнителя 12 или измельчителя соломы, соломотряса 13, бункера 14 с загрузочным шнеком 15, выгрузного шнека 16, двигателя 17, кабины 18.

**Рис. 4.6. Общее устройство зерноуборочного комбайна «Дон-1500Б»**

На комбайне «Дон-1500» можно установить универсальное приспособление для измельчения и сбора соломы и половы в прицепные тележки или разбрасывания их по полю. В зависимости от урожайности и состояния убираемой культуры на комбайн монтируют жатки с шириной захвата 5, 6, 7 или 8,6 м.

Комбайны снабжены пневматическими колесами: передними — ведущими и

задними – управляемыми. Все механизмы и ведущие колеса приводятся в действие от двигателя 17. Работой комбайна управляет машинист при помощи гидравлической системы и соответствующих механизмов, расположенных в кабине 18.

**Рабочий процесс** комбайна протекает следующим образом. Мотовило, укладывает стебли на платформу жатки, срезанные режущим аппаратом. Консольный шнек сужает поток стеблей (хлебная масса) и направляет их в наклонную камеру. Нижняя ветвь транспортера, перемещает стебли в молотильный аппарат. Вращающийся барабан наносит удары по потоку хлебной массы, перемещает ее по подбарабанью и обмолачивает.

Обмолоченная хлебная масса (грубый ворох) состоит из соломы, зерна, половы и примесей. Мелкие части грубого вороха, зерно и полову принято называть мелким зерновым ворохом. Основная часть (70...80 %) зернового вороха в процессе обмолота проходит сквозь отверстия подбарабанья и падает на транспортную доску 5.

Солома с остатками зернового вороха выбрасывается барабаном с большой скоростью. Отбойный битер 4 уменьшает скорость перемещения соломы и направляет ее на соломотряс 13. Битер, непрерывно отводя обмолоченную массу от барабана, предупреждает наматывание на него стеблей.

Ступенчатые клавиши соломотряса 13, совершающие круговые движения, интенсивно перетряхивают солому. Зерно и мелкие примеси просыпаются сквозь отверстия клавиш и сходят по их наклонному дну на транспортную доску 5. Гребенки клавиш продвигают солому к выходу из молотилки.

Зерновой ворох, выделенный подбарабаньем и соломотрясом, по транспортной доске 5 ссыпается на верхнее жалюзийное решето очистки 9. Зерно просыпается сквозь просветы решета и падает на нижнее решето. Под решета направлена струя воздуха от вентилятора 6, которая уносит в копнитель 12 легкие примеси (полову). Очищенное зерно, прошедшее сквозь нижнее решето, собирается в желобе шнека 8 и подается скребковым транспортером элеватора в шнек 15 и загружается в бункер 14.

В процессе обмолота часть колосков отламывается от стеблей и

необмолоченными поступает на очистку. Такие колоски сходят с верхнего решета на его удлинитель 11 и подаются на колосовой шнек 10, который сбрасывает их на наклонный транспортер, направляющий колоски в домолачивающее устройство 7. Вращающийся ротор устройства во взаимодействии с зубчатым подбарабаньем обмолачивает колоски и подает образовавшийся ворох на решета 9 для повторной очистки.

Крупные примеси, не прошедшие сквозь просветы удлинителя, вместе с легкими примесями (половой) выводятся из молотилки.

Из бункера зерно выгружают шнеком 16 на ходу или на остановках.

Для сбора соломы и половы на комбайн навешивают гидрофицированный копнитель

13 или измельчитель. Сформированная копна выбрасывается на поле. Комбайн, снабженный измельчителем, может собирать измельченную солому вместе с половой в прицепленную сзади тележку, укладывать солому в валок или разбрасывать по полю.

### **Зерноочистительные машины и агрегаты**

Несмотря на многофункциональность и техническое оснащение, зерноуборочный комбайн не может полностью очистить зерновой ворох от различного рода примесей. В этой связи требуется стационарная более тщательная очистка.

#### **Способы очистки**

- **Предварительная очистка** – очистка свежееубранного зерна зерноуборочным комбайном;
- **Первичная очистка** – очистка свежееубранного или предварительно обработанного и высушенного зерна стационарными очистительными машинами. Зерновой ворох разделяется на фракции: очищенное зерно и фуражные отходы;
- **Вторичная, тонкая очистка** – выделение из зерна близких ему по размерам примесей, трудноотделимых семян сорняков,

разделение по сортам.

**Принципы очистки зерна.** Все зерноочистительные машины работают по принципу различия одного или нескольких физико-механических свойств разделяемых фракций.

**Некоторые физико-механические свойства:** аэродинамические свойства; размер; масса; форма; характер и свойства поверхностей; коэффициент внутреннего и внешнего трения.

### **Основные способы выделения примесей**

- **Воздушный** – при воздействии на разделяемые фракции направленного воздушного потока;
- **Решетный** – использование решет;
- **Триерный** – тонкая очистка с использованием триерных барабанов;
- **Вибрационный** – тонкая очистка с использованием вибростолов.

**Самопередвижной очиститель вороха ОВС-25** (рис. 4.7) предназначен для предварительной воздушно-решетной очистки зернового вороха на открытых токах и площадках. Он включает в себя загрузочный транспортер, приемную камеру, воздушные каналы, решетные станы, отгрузочный транспортер. Машина снабжена механизмом самопередвижения. Приводится в действие от трехфазной электросети.

### **Рис. 4.7. Технологическая схема работы ОВС-25**

**Рабочий процесс.** Загрузочный транспортер подает зерно в приемную камеру 1, а шнек 2 распределяет его равномерно. Приемная камера делит зерно на две равные части, которые поступают на решетные станы. В нижней части камеры смонтированы ребристые питающие валики 3, подающие зерно в воздушные каналы 4 для очистки зерна от легких примесей. Воздушный поток уносит легкие примеси в отстойную камеру 13, где часть примесей

осаждается, а наиболее легкие поступают в инерционный пылеотделитель 11.

**Семяочистительная машина МС-4,5** – предназначена для вторичной очистки семян. Самопередвижная, имеет аспирационную, решетную и триерную системы очистки и сортировки. Производительность – 4,8 т/ч, потребляемая мощность 7,4 кВт. Обслуживают два человека.

**Семяочистительная машина МС-10** – машина безрешетная, аэродинамическая, многофункциональная. Производительность 10 т/ч.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какие способы посева применяют для высева зерновых культур?
2. Укажите назначение и отличительные особенности модификаций зерновой сеялки.
3. Что означает «прямой посев»? Назовите агрегаты для выполнения прямого посева.
4. Что такое «посевной комплекс»? Каковы тенденции развития конструкций посевных комплексов?

## **Лекция 5**

### **МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ И УБОРКЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА, КУКУРУЗЫ**

Для обработки почвы, внесения удобрений и ухода за посевами при возделывании подсолнечника и кукурузы применяются, в основном, машины общего назначения, которые были рассмотрены в предыдущих лекциях.

#### **Машины для обработки почвы**

После уборки, в зависимости от предшествующей культуры, проводится лушение стерни луцильниками или дискование тяжелыми дисковыми боронами (дискаторами).

Основная обработка почвы (вспашка) осуществляется отвальными плугами общего назначения. На почвах, подверженных ветровой эрозии проводится безотвальная обработка почвы плоскорезами-глубокорыхлителями.

Ранневесеннее боронование (закрытие влаги) проводится зубовыми или игольчатыми боронами.

Для борьбы с сорняками проводится обработка паров и предпосевная культивация культиваторами для сплошной обработки почвы, оборудованных стрельчатыми илирыхлительными лапами.

До и после посева почву уплотняют кольчато-шпоровыми, кольчато-зубчатыми, борончатыми и гладкими катками.

#### **Машины для внесения удобрений**

Внесение органических удобрений (навоза) проводится перед вспашкой двухфазным или разбросным способом с применением разбрасывателей РПО-6, ПРТ-10и др.

Для основного внесения и подкормке минеральных удобрений применяют навесные, прицепные и самоходные (например, Туман-2) разбрасыватели минеральных удобрений.

Для обработки почвы, внесения удобрений и ухода за посевами при



возделывании зерновых и крупяных применяются, в основном, машины общего назначения, которые были рассмотрены в предыдущих лекциях.

### **Машины для химической защиты растений**

Перед посевом семена протравливают или обрабатывают защитно-стимулирующими препаратами с применением протравливателей семян.

Для защиты посевов от болезней, сорняков и вредителей проводится опрыскивание полей наземными или авиационными опрыскивателями полнообъемным, малообъемным или ультрамалообъемным способами. Может, также, проводится аэрозольная обработка посевов.

### **Пропашные сеялки**

Семена пропашных культур (кукурузы, подсолнечника, сахарной свеклы и др.) высевают широкорядным способом с междурядьем 45...90 см для возможного механизированного ухода за посевами в процессе вегетации. Для этого применяют специальные сеялки.

**Сеялка УПС-12** (рис. 5.1) – универсальная 12-ти рядная пневматическая сеялка для посева калиброванных (отобранных по размеру) семян кукурузы, подсолнечника, сахарной свеклы, а также семян других культур схожих по размеру, способу посева и

норме высева. Посев осуществляется пунктирным способом. Сеялка навешивается на универсально-пропашные тракторы. Вентилятор приводится в действие от ВОМ трактора.

Универсальная пневматическая сеялка Веста 12 (УПС-12) предназначена для пунктирного посева комбинированных и некомбинированных, дражированных и обычных семян сахарной и кормовой свеклы, подсолнечника, кукурузы, сорго,



сои, кормовых бобов, томатов и других культур. Она позволяет произвести посев на конечную густоту стояния, что исключает применение ручного труда при формировании требуемого интервала между растениями.

**Рис. 5.1. Универсальная пневматическая сеялка Веста 12:** 1 - шлейф; 2 - каток задний; 3 - посевная секция; 4 - опорно-приводное колесо; 5 - механизм привода высевающих аппаратов; 6 - брус-рама; 7 - маркер; 8, 9 - бункеры; 10 - вентилятор; 11 - трубы распределения вакуума

Под действием воздуха семена присасываются к отверстиям диска, находящимся в зоне разрежения. Ворошитель на оси диска исключает заторы семян в заборной камере, семена вращающимся диском переносятся в нижнюю часть, где отсутствует разрежение. Здесь, в зоне атмосферного давления установлен сбрасыватель-направитель, который отводит семена от отверстия диска и направляет их в уплотненное дно борозды, образованное сошником.

Для высева сахарной свеклы сеялка оснащена двумя комплектами дисков по 40 и 60

отверстий в каждом.

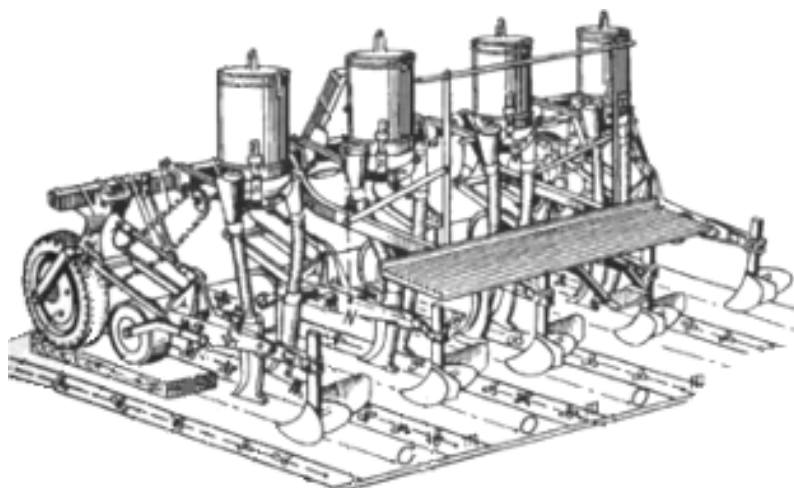
Аналогичное устройство имеют сеялки УПС-8, СУПН-8, МС-8.

### **Машины для ухода за посевами**

**Пропашные культиваторы-растениепитатели (КРН, КОН, КПРН)** (рис. 5.2) – применяют для ухода за пропашными культурами: подсолнечником, кукурузой, свеклой и т.д. данный вид культиваторов является универсальным, так как имеется возможность перенастройки их для ухода за различными культурами и при различных схемах посева или посадки. За один проход, орудие может выполнять несколько различных операций: прополка междурядий с рыхлением почвы и окучивание, подрезание сорняков в защитных зонах, боронование и внесение минеральных удобрений.

При необходимости, на культиватор возможен монтаж оборудования для химической обработки растений. С целью точного копирования рядка и

предотвращения повреждения культурных растений, пропашные культиваторы выполняются только навесными. Агрегатируются с универсально-пропашными тракторами. Рабочие органы: лапы (стрельчатые, бритвы, подкормочный нож, окучники).



**Рис. 5.2. Культиватор пропашной КОН-2,8**

### **Машины и приставки для уборки подсолнечника**

В общем комплексе работ по производству семян подсолнечника уборка подсолнечника – наиболее сложный и трудоемкий процесс. Главное требование к уборке – обеспечение сбора семян без потерь при минимальных затратах труда и средств и создание благоприятных условий для выращивания последующих культур.

Уборку проводят обычным зерноуборочным комбайном, который регулируют и дооборудуют для уборки подсолнечника. С целью уменьшения потерь зерна, необходимо использовать специальные жатки или приспособления для уборки подсолнечника ПСП-1,5, ПСП-10, ПСП-810, ПСП-1210, ПС-4, ПС-5, ПС-6 и др. Приспособление для уборки подсолнечника ПС (4-5-6-7-8-9) – представляет собой комплект узлов и деталей, необходимых для переоборудования зерновых жаток комбайнов всех видов для уборки подсолнечника.

### **Машины и приставки для уборки кукурузы на зерно**

#### **Условия работы техники:**

- междурядья – 70 см;
- высота растений – 1,0...1,5 м и более;
- число початков на одном растении 1...3.

Уборку кукурузы на зерно начинают в конце его восковой спелости (влажность зерна не более 30%), на семена – в начале полной спелости.

#### **Агротребования:**

- высота среза 10...15 см;
- полнота сбора початков не менее 98,5%;
- степень очистки от оберток не менее 95%;
- чистота вороха початков не менее 99%;
- поломанных початков не более 2%;
- повреждения зерна в початках не более 1%.

Кукурузу на зерно убирают в виде початков или с обмолотом их.

**Самоходный кукурузоуборочный комбайн КСКУ-6А**, мощность двигателя 150 л.с. Включает в себя: шестиручьёвую жатку, наклонную камеру, измельчитель, початкоочиститель, два транспортера не очищенных початков, транспортер очищенных початков, буксирное устройство. При уборке с обмолотом початков вместо очистителя устанавливают молотилку.

Комбайн оборудован гидросистемой и электрооборудованием.

На жатке имеются мысы и початкоотделяющие аппараты. Измельчитель включает в себя барабан с ножами, противорежущую пластину и трубопровод.

Ширина захвата 4,2 м; рабочая скорость до 9 км/ч; производительность до 3,8 га/ч.

**Четырехрядная приставка для уборки кукурузы ППК-4**. Монтируется на комбайн СК-5 «Нива», «Вектор». Состоит из сменной жатки и дополнительного оборудования. Жатка имеет русла с мысами, режущий аппарат, измельчающий аппарат с загрузочной трубой, наклонную камеру и механизм привода.

Уборка производится с обмолотом початков: зерно в бункер, измельченная листостебельная масса в рядом идущий транспорт.

Ширина захвата - 2,8 м. Рабочая скорость до 7 км/ч.

Производительность не более 2 га/ч.

Аналогичное устройство имеет шестирядная приставка КМД-6.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какими способами высеваются пропашные культуры?
2. В чем заключаются отличительные особенности пневматических сеялок?
3. Какие имеются способы ухода за посевами? Назовите применяемые машины и орудия.
4. Какие машины применяют для уборки маслосемян?
5. Какие машины применяют для уборки кукурузы на зерно?

## ТЕМА №9

### МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ И УБОРКЕ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Кормление животных является решающим фактором, влияющим на их продуктивность.

Максимальное проявление генетического потенциала продуктивности животных возможно только за счет сбалансированного кормления кормами высокого качества.

Такой подход к качеству кормов и кормлению животных позволяет фермерам европейских стран получать от коровы 8-11 тонн молока в год. В нашей стране, к сожалению, из-за низкого качества корма, коровы дают за год всего 5-6 тонн молока.

Основными источниками для получения высококачественных кормов сельскохозяйственным животным являются естественные и сеяные травы, кукуруза, подсолнечник и другие кормовые культуры.

В целях снижения потерь и получения высокопитательного корма необходимо постоянно совершенствовать технологию его заготовки, все операции должны быть максимально механизированы и проводиться в оптимальные агротехнические сроки при оптимальном режиме резания. Так злаковые убирают в стадию колошения, а бобовые в период бутонизации.

#### **Виды заготавливаемых кормов**

*Сено* – грубый корм, полученный из скошенной травы, имеющей влажность 16-18%. При такой влажности масса считается законсервированной и потеря питательных элементов не происходит.

В неблагоприятную погоду, массу влажностью 35...40% досушивают активным вентилированием и в целях сохранения питательности обрабатывают муравьиной, пропионовой и др. кислотами, а затем консервируют.

*Сенаж* – измельченный ( $l = 2...5$  см) грубый корм, полученный из трав влажностью 40...55%. Хранение осуществляют с консервацией (без доступа

воздуха) в башнях или траншеях с уплотнением до 400 кг/м<sup>3</sup>.

*Травяная мука* – производится из трав, убранных в ранние фазы вегетации и измельченных до  $l = 2...3$  см, высушенных при высоких температурах и измельченных в муку с последующим формированием гранул и брикетов.

*Силос* – измельченные до  $l = 2...10$  см свежескошенные или провяленные растения силосуемых культур. Хранение осуществляется без доступа воздуха с консервацией в силосных башнях или траншеях с уплотнением до 500 кг/м<sup>3</sup>

### **Технологии и машины для заготовки сена**

**Технология заготовки рассыпного сена** предусматривает выполнение следующих операций:

- скашивание травы и сушка в прокосах;
- формирование валков;
- оборот валков;
- подбор валков и копнение;
- перемещение копен к месту скирдования.

*Характерные особенности технологии:*

- простая по технологичности (не требует применения сложных машин) – минимальные затраты энергии;
- большие потери, как при перевозке, так и питательных веществ, связанные с влиянием погодных условий и сложности перевозки.

**Технология заготовки измельченного сена** основывается на заготовке рассыпного, но имеет следующие особенности:

- скашивание с плющением;
- подбор валков с одновременным измельчением до  $l = 80...120$  мм.

Особенности технологии:

- энергонасыщенная;
- лучшее усвоение корма животными;
- минимальные потери, как при перевозке, так и питательных веществ;
- затруднены перевозка и хранение.

**Технология заготовки прессованного сена** имеет следующие особенности:

- подбор не измельченной массы проводится с одновременным прессованием ее в рулоны и тюки;
- формирование стеллажей с укрыванием соломой;

Преимущества данной технологии – в сокращении потерь массы (в 2...2,5 раза). Увеличивается количество корма до 30% (за счет сокращения потерь лиственной части) и облегчаются транспортировка, хранение и дозирование, так как объем массы уменьшен в 2,5 раза. Возможна заготовка при повышенной влажности с последующей досушкой активным вентилированием.

**Технология заготовки травяной витаминной муки** предусматривает:

- скашивание с измельчением до  $l=30$  мм;
- быстрое высушивание при высоких температурах до влажности 8...12%;
- размалывание с грануляцией или прессованием в брикеты. Характерными особенностями данной технологии являются:
- полная сохранность витаминов, питательных веществ и каротина;
- высокая энергонасыщенность и необходимость большого количества техники и оборудования.

**Технология заготовки силоса** предусматривает скашивание с одновременным измельчением силосуемых культур и погрузку измельченной массы в транспортные средства. Зеленую массу или сразу скармливают животным или закладывают на хранение в силосные башни или траншеи с добавлением консервантов (пиросульфита натрия, пропионовой и бензойной кислот, концентрата низкомолекулярных кислот), трамбованием с последующей герметизацией.

При заготовке кормов используют различные машины, выбор которых зависит



от применяемой технологии и обеспеченности хозяйства

**Машины для заготовки сена Косилки** – предназначены для скашивания травы.

**Классификация косилок:**

*По способу агрегатирования:*

- прицепные;
- навесные;
- самоходные.

*По количеству режущих аппаратов:*

- 1, 2, 3, 5 - брусные.

*По типу режущих аппаратов:*

- Сегментно-пальцевые (КПО-2,1; КС-Ф-2,1 (рис. 6.1 а); КДП-6 и др.);

– Роторные (ротационные) КП-2,4В; КРН-Ф-2,1 (рис. 6.1 б ); «Verkut» и др.;

*По виду выполняемой работы различают:*

– для скашивания и укладки травы в прокосы (КПО-2,1; «Klever» др.);

– для скашивания и укладки травы в валок («Disco»; ПН-540 «Простор» и др.)(рис. 6.1 в, г );

– для скашивания и плющения массы (КПР-9 «ПАЛЕССЕ СН90», КП-2,4В и др.)(рис. 6.1 д, е).



а.



б.



в.



г.



д.



е.

**Рис. 6.1. Косилки:** а – сегментно-пальцевые КС-Ф-2,1; б – ротационные КРН-Ф-2,1; в –

«Disco»; г – ПН-540 «Простор»; д. –КПР-9 «ПалессеСН-90»; е- – КП-2,4В.

**Грабли**предназначены для ворошения травы в прокосах, образования иоборачивания валков и их сдваивания.

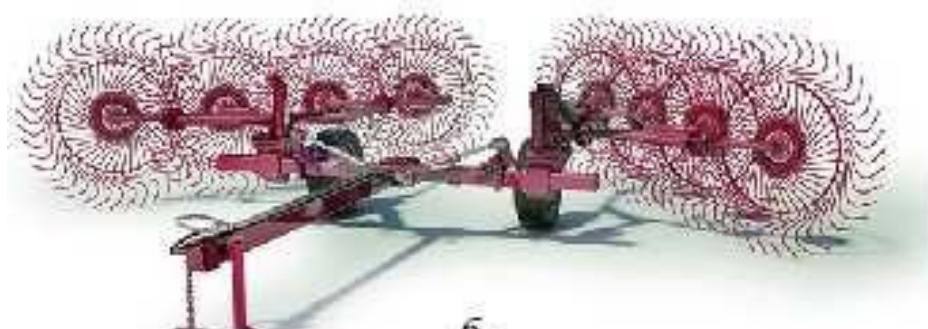
*По характеру работы различают:*

– поперечные – движение граблей происходит поперек прокосов (ГПГ-6);

- колесно-пальцевые (ГВВ-7,2; ГКП-6,3 ГВК-6; и др.);
- роторные (ГВР-630, ГРП-810 «Kolibri Duo» и др.).



а.



б.



в.

**Рис. 6.2. Грабли:** а – пальцевые ГПП-4; б – колесно-пальцевые ГКП-600 Kolibri V; в – ротационные ГВР-6

### Подборщики

- подборщики-копнители – для заготовки рассыпного сена (Jumbo combiline10010, ТПФ-45 и др.) (рис. 6.3 а, б);

- пресс-подборщики – для заготовки прессованного сена:
  - рулонные (ПР-Ф-145Б, ППР-1200 «Pelikan» и др.) (рис. 6.3 в, г);
  - тюковые ПТ-165М, ППТ-041 «Tukan» и др) (рис. 6.3 д, е).
  -



а.



б.



в.



г.



д.



е.

**Рис. 6.3. Подборщики:** подборщики копнителн: а – Jumbo combiline 10010, б. – ТПФ-45; рулонные пресс-подборщики: в – ПР-Ф-145Б, г. – ППР-1200 «Pelikan»; пресс- подборщики тюковые: д.– ПТ-165М, ППТ-041 «Tukan».

## Технологии и машины для заготовки сенажа и силоса

*Заготовка сенажа* – схожа с технологией заготовки измельченного сена. Траву при влажности 45-55% измельчают до  $l=30$  мм и закладывают в сенажные башни или траншеи с трамбованием с последующей герметизацией. По питательной ценности сенаж приравнивается к зеленой массе.

*Заготовка силоса* – силосуемые культуры (кукуруза, подсолнечник, сорго) скашивают, измельчают, укладывают с трамбовкой (при влажности 70-75%), герметизируют. Для уборки используют кормоуборочные комбайны.

Для скашивания (подбора), измельчения и погрузки измельченной массы в транспортное средство предназначены кормоуборочные комбайны:

- Прицепные - КСД-2 «Sterh», КВК-800 и др (рис. 6.4 а);
- Самоходные - КВК-800; КСК-600; РМС-1401 (рис. 6.4 б, в, г);



а.

б.



в.

г.

**Рис.6.4. Комбайны кормоуборочные:** а – прицепной КСД-2 «Sterh»; самоходные: б –

КВК-800, в – КСК-600, г – РМС-1401

### **Машины, применяемые на заключительном этапе заготовки кормов**

(кроме силоса)

**Погрузчики-стогометатели** – оборудование, навешиваемое на трактора тягового класса 1,4 и предназначенное для подвоза массы к месту скирдования (КУН-10, ПФ-0,8; СПФ-0,5 и др.)

**Волокуши** – предназначены для сгребания образованных на поле копен (в настоящее время применяются очень редко).

В целях сохранения питательных веществ заготавливаемом корме, массу, имеющую повышенную влажность (35...40%) необходимо подвергнуть досушиванию. Для этого применяют установки активного вентилирования.

**Вентиляционная установка УВС-16А** стационарно-передвижная, автоматизированная. Она предназначена для досушивания неизмельченного, измельченного и прессованного сена, а также соломы, вороха семенников трав и другого подобного сырья активным вентилированием атмосферным воздухом на открытых площадках и в

хранилищах.

**Оборудование ОВС-16** стационарно-передвижное, автоматизированное, оснащено тремя вентиляторами. Воздухораспределительный канал длиной 16 м представляет собой собранную из отдельных секций ферму с механизмами подъема-опускания. Для использования канала после одной скирды канал опускают, трактором извлекают его из скирды и в собранном виде перемещают по сушильной площадке на место формирования следующей скирды.

Оборудованием можно досушивать одновременно три скирды, что обеспечивает заготовку за сезон 10...12 скирд массой 80...90т каждая.

**Технология досушивания сена.** Провяленную на поле массу, влажностью 30...45% укладывают слоями 1,5...2 см и вентилируют 1,5...2 суток. При достижении влажности 25...30%, укладывают второй слой. Суммарный слой сушат 3...5 суток. При достижении верхним слоем влажности 25...30% - укладывают третий и т.д. по окончании сушки влажность достигает 17...18% и масса имеет приятный запах сена.

Тюки сушат, укладывая их в штабели без щелей и минимальным сопротивлением прохождению воздуха.

**Технология приготовления травяной муки, гранул, брикетов.** Витаминную травяную муку получают главным образом из бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей (люцерны, клевера). Их скашивают, измельчают и сушат в высокотемпературных сушилках (АВМ). За счет интенсивного высушивания, влажность массы снижается с 75...80% до 15...10%. При этом сохраняются питательные вещества: каротин – 95%, протеин – до 100%.

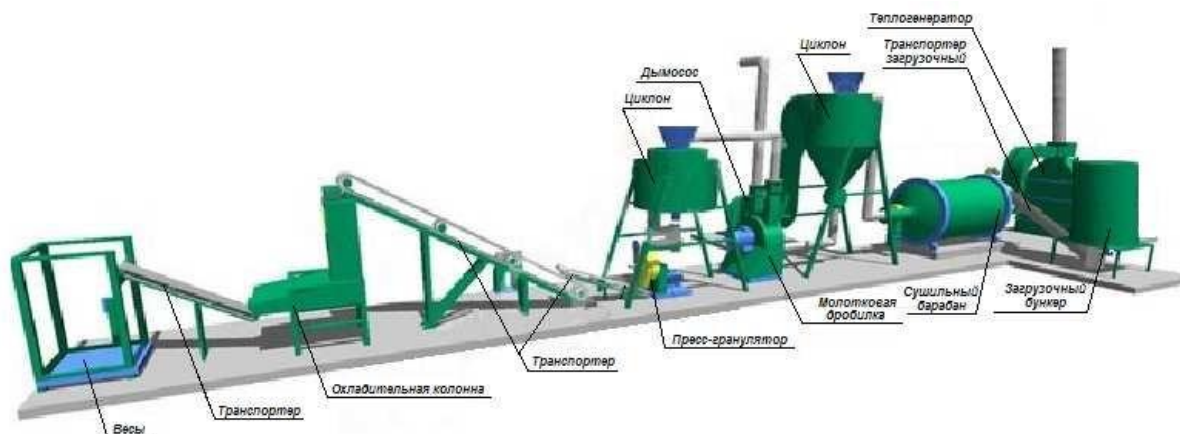
Для дальнейшего удобного использования, травяную муку гранулируют в грануляторах (ОГМ-0,8Б; ОГМ-1,5А и др.)

Для гранулирования травяной муки и формирования брикетов (35×35 мм) используют оборудование для прессования кормов (ОПК-2), имеющее возможность выполнять два вида операций: гранулирование и



брикетирование.

Устройство и работу основных видов применяемых для заготовки кормов машин и оборудования мы детально рассмотрим на практических занятиях.



**Рис. 6.5. Линия приготовления витаминной муки**

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Укажите виды кормов.
2. Из чего производят грубые и сочные корма?
3. Приведите классификацию технологий заготовки кормов.
4. Приведите классификацию косилок, граблей и подборщиков.
5. В чем отличительная особенность заготовки прессованного сена?

## Список литературы:

### а) основная литература:

1. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам : учебное пособие / И.И. Максимов.- Санкт-Петербург : Лань, 2015.- 416 с.- ISBN 978-5-8114-1801-5.- Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт].- URL: <https://e.lanbook.com/book/60046>- Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хазанов, Е.Е. Технология и механизация молочного животноводства : учебное пособие / Е.Е. Хазанов, В.В. Гордеев, В.Е. Хазанов.- 2-е изд., стер.- Санкт-Петербург : Лань, 2016.- 352 с.- ISBN 978-5-8114-0946-4.- Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт].- URL: <https://e.lanbook.com/book/71770>- Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Земсков, В.И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве : учебное пособие / В.И. Земсков.- Санкт-Петербург : Лань, 2016.-

384 с.- ISBN 978-5-8114-1939-5.- Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт].- URL: <https://e.lanbook.com/book/71711>- Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) дополнительная литература:

1. Механизация и технология животноводства: допущено Министерством сельского хозяйства РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" (направление 110800 "Агроинженерия") / В. В. Кирсанов [и др.]. - М. : Инфра-М, 2013. - 585 с. - (Высшее образование. Бакалавриат).

2. Киселев, Л. Ю. Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Киселев Л. Ю., Забудский Ю. И., Голикова А. П. [и др.]. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4980](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4980).

Мунир Мазгутович Гафин

## УЧЕБНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - Дмитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 112 с.