

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ

**Факультет среднего профессионального образования**  
**Специальность 35.02.05 Агронмия**

**Наумова М.П.**  
**Бельченко С.А.**

## **Технологии производства продукции растениеводства**

Учебно-методическое пособие по МДК 01.01  
для проведения учебной практики

**Часть 1**



Брянская область  
2020

У Д К 631.5:633 (076)

Б Б К 41/42

Н 34

Наумова, М. П. Технологии производства продукции растениеводства: учебное пособие по МДК 01.01 для проведения учебной практики. Ч. 1 / М. П. Наумова, С. А. Бельченко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - 82 с.

Учебное пособие предназначено для студентов, осваивающих программу подготовки специалистов среднего звена – 35.02.05 Агрономия.

В учебном пособии представлены основные разделы и темы учебной практики в соответствии с программой подготовки специалистов среднего звена. По каждой теме указано место проведения практики, затраты времени, необходимый инвентарь и оборудование, сформулирована цель, раскрыты содержание и методика работы, представлены формы ведения записей и литература.

Рецензент: д-р с.-х. наук, проф. Брянского ГАУ Дронов А.В.

Рекомендовано к изданию цикловой методической комиссией факультета СПО Брянского ГАУ протокол №6 от 01 июня 2020 года.

© Брянский ГАУ, 2020

© Наумова М.П., 2020

© Бельченко С.А., 2020

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ  
Факультет среднего профессионального образования  
Специальность 35.02.01 Агрономия

**ДНЕВНИК - ОТЧЕТ**  
по прохождению учебной практики по  
МДК 01.01 Технологии производства продукции  
растениеводства

**Часть 1**

Студент (ка) \_\_\_\_\_ курса гр. \_\_\_\_\_

---

Фамилия, имя, отчество

Брянская область  
20\_\_

## **ВВЕДЕНИЕ**

Учебная практика, предусмотренная рабочим учебным планом специальности 35.02.05 Агротехника, представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке студентов и является одним из основных этапов в системе подготовки будущих агрономов, их профессиональном становлении.

**Цель практики** – систематизировать и практически закрепить полученные студентами знания, необходимые для осуществления самостоятельной деятельности в реальных условиях агрономической службы конкретного предприятия.

Учебная практика предполагает ознакомление студентов с современными системами земледелия, с особенностями полевых сельскохозяйственных культур в процессе их роста и развития, с методами агрономического контроля и оценки качества сельскохозяйственных работ, технологиями производства продукции растениеводства.

### **Задачи практики:**

1. Углубить знания по основным полевым сельскохозяйственным культурам и их биологическим особенностям в процессе роста и развития.
2. Закрепить и углубить знания научных основ современных систем земледелия.
3. Закрепить знания методов агрономического контроля и оценки качества сельскохозяйственных работ.
4. Приобрести практический опыт в разработке и проведении агротехнических мероприятий, обеспечивающих получение высоких и устойчивых урожаев полевых сельскохозяйственных культур с наименьшими затратами труда и средств.

## **Требования к результатам освоения учебной практики:**

- формирование у студента **общих компетенций** соответственно ФГОС СПО по специальности:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **и профессиональных компетенций:**

ПК 1.1. Выбирать агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур.

ПК 1.2. Готовить посевной и посадочный материал.

ПК 1.3. Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур.

ПК 1.4. Определять качество продукции растениеводства.

ПК 1.5. Проводить уборку и первичную обработку урожая.

В ходе прохождения учебной практики студент **должен**

**иметь практический опыт:**

- подготовки семян (посадочного материала) к посеву (посадке);
- обследования посевов и давать оценку их состояния;
- определения структуры урожая и биологической урожайности полевых культур;
- установки сеялки (сажалки) на норму высева (посадки);
- транспортировки и первичной обработки урожая.

**должен уметь:**

- составлять агротехническую часть технологической карты возделывания полевых культур;
- определять нормы, сроки и способы посева и посадки;
- оценивать состояние производственных посевов;
- определять качество семян и качество полевых работ;
- определять биологический урожай и анализировать его структуру;
- определять способ уборки урожая;
- проводить научные исследования по влиянию технологических приемов на урожайность сельскохозяйственных культур.

## **Тема 1. Производственный процесс, условия и особенности использования машинно-тракторных агрегатов**

**Место практики** - лаборатория 306 «Технологии производства продукции растениеводства» уч. корп.1.

**Цель занятия:** 1) ознакомиться со структурой производственного, технологического процесса;

2) ознакомиться с технологическими операциями технологического процесса возделывания полевых культур;

3) изучить особенности использования машинно-тракторных агрегатов.

### **Литература:**

Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М., 2016. 381 с.

### **Выполнение темы занятий**

Студенты самостоятельно решают вопросы, указанные в цели занятия. Делают необходимые рисунки и схемы.

**1. Краткая характеристика и структура производственного процесса.**

## **2. Краткая характеристика и схема технологического процесса**

**Технологические операции технологического процесса**



### **3. Условия и особенности использования машинно-тракторных агрегатов**

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 2. Технологическая карта возделывания сельскохозяйственных культур и методика ее составления**

**Место практики** - лаборатория 306 «Технологии производства продукции растениеводства» уч. корп. 1.

### **Цель занятия:**

- 1) уяснить, что называют технологией возделывания с/х культуры;
- 2) ознакомиться с типовой технологической картой (бланком). Изучить содержание и особенности заполнения технологической карты;
- 3) изучить методику заполнения технологической карты возделывания полевых культур

**Материалы и оборудование:** Типовой бланк технологической карты.

### **Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Орбинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.
2. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учебное пособие / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходов и др. 7-е изд., стер. М.: Изд. центр Академия», 2013. 416 с.
3. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

## **Выполнение темы занятий**

**1. Технология возделывания сельскохозяйственных культур – это**

**2. Технологическая карта возделывания сельскохозяйственных культур - это**

**3. Методика заполнения технологической карты возделывания сельскохозяйственных культур**

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

### **Тема 3. Операционная технология. Контроль и оценка качества выполнения механизированных работ**

**Место практики** - лаборатория 306 «Технологии производства продукции растениеводства» уч. корп. 1.

#### **Цель занятия:**

- 1) изучить элементы операционной технологии выполнения с/х работ;
- 2) изучить факторы, влияющие на качество механизированных работ;
- 3) ознакомиться с видами контроля, применяемого для оценки качества работ.

#### **Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.
2. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учебное пособие / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходов и др. 7-е изд., стер. М.: Изд. центр Академия». 2013. 416 с.

#### **Выполнение темы занятий**

1. Операционная технология выполнения с/х работ – это

## **Элементы операционной технологии возделывания сельскохозяйственных культур:**

### **2. Факторы, влияющие на качество механизированных работ**

### **3. Виды контроля, применяемого для оценки качества работ**

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 4. Агротехнические требования к уборке зерновых и зернобобовых культур. Способы и технология уборки**

**Место практики** - лаборатория 306 «Технологии производства продукции растениеводства» уч. корп. 1.

**Цель занятия:** 1) изучить существующие технологии уборки зерновых культур;

2) изучить агротехнические требования к уборке зерновых культур.

**Материалы и оборудование:** изучающие стенды, плакаты, таблицы.

### **Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.

## **Выполнение темы занятий**

**1. Краткая характеристика технологий уборки зерновых колосовых культур**

## **2. Агротехнические требования к уборке зерновых культур**

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя



## **Тема 5. Организация проведения уборочных работ зерновых и зернобобовых культур. Контроль качества**

**Место практики.** Опытные поля Брянского ГАУ.

- 1) изучить особенности уборки различных сельскохозяйственных культур;
- 2) ознакомиться с организацией проведения уборочных работ;
- 3) провести оценку качества уборочных работ зерновых культур.

**Материалы и оборудование:** линейки, тетради, весы.

**Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

### **Выполнение темы занятий**

#### **1. Особенности уборки зерновых культур**

*Низкорослые посевы зерновых культур.*

*Изреженные посевы.*

*Полеглие посевы.*

**Особенности уборки зернобобовых культур**

## **Особенности уборки крупяных культур**

### **2. Организация проведения уборочных работ**

При организации проведения уборочных работ следует обратить внимание на следующее.

- оценить объемы работ по культурам;
- рассчитать среднюю нагрузку на комбайн;
- наметить сроки и способы уборки;
- заготовить необходимое количество ГСМ;
- организовать уборочно-транспортные комплексы.
- подготовить поля и подъездные пути;
- способы и маршруты движения агрегатов и обслуживающих машин;
- намечают пункты техобслуживания и ремонта.

## **2. Контроль и оценка качества уборочных работ**

Качество уборочных работ оценивают величиной потерь зерна и незерновой части урожая.

Работу жаток при раздельном способе уборки оценивают: по высоте среза, потерям свободного зерна и в колосьях (срезанных и несрезанных), по характеру укладки стеблей в валок, по наличию огрехов.

При оценке качества работы комбайнов учитывают: суммарные (общие) потери зерна, дробление зерна, засоренность зерна в бункере, высоту стерни.

**Задание.** Записать параметры показателей оценки качества уборки для условий центрального Нечерноземья.

## **2. Определение потерь зерна при уборке**

Наиболее простым и прямым способом определения потери зерна на поле и во время самой уборки является подсчет осыпавшихся зерен на пробных площадках.

Для точного учета потери зерна число пробных площадок должно быть достаточно велико (50м<sup>2</sup> на 1 га).

Площадки размером в 1 м<sup>2</sup> каждая должны быть расположены по диагоналям поля на равных расстояниях. Вслед за уборкой растений на этих площадках подсчитываются осыпавшиеся зерна (в т.ч. и в опавших колосьях)), после чего по массе 1000 зерен подсчитывают массу потеряннного зерна на 1 м<sup>2</sup> и на 1 гектаре.

**Задание.** Подсчитать потери зерна при уборке зерновых культур и сделать соответствующие выводы.

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 6. Послеуборочная обработка зерна**

**Место практики.** Территория зерноскладов опытного поля.

**Цель занятия:** 1) ознакомиться с комплектом оборудования для послеуборочной обработки урожая и принципом их работы;

2) ознакомиться с технологией очистки и сортировки зерна;

3) ознакомиться с технологией сушки зерна;

4) изучить основные показатели качества семян сельскохозяйственных культур.

**Материалы и оборудование.** Рабочая одежда, термометры для измерения температуры зерновой массы, тетрадь, ручка, влагомер зерна.

### **Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.: ИНФРА. М, 2016. 381 с.

2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

## **Выполнение темы занятия**

### **1. Комплект оборудования для послеуборочной обработки урожая и принцип их работы**

Выполнение трудоемких операций по послеуборочной обработке зерна выполняется поточных технологических линий с помощью комплекса машин на зерноочистительном стационарном пункте (ЗОСП).

ЗОСП включает зерноочистительный цех, отделение временного хранения, зерносклады, весовую, лабораторный пункт, вспомогательные объекты и инженерные коммуникации. Поточные технологические линии подразделяются на зерноочистительные агрегаты, зерноочистительные комплексы, семенные линии.

Зерноочистительные агрегаты ЗАВ - 10, ЗАВ - 20, ЗАВ - 40. АЗС - 30М, ЗАР - 5 рекомендуются для зон страны с уборочной влажностью зерна до 16 % и предназначены для очистки, сортировки продовольственного и се-

менного зерна: пшеницы, ржи, овса, кукурузы, риса, гороха, проса, гречихи, подсолнечника.

Зерноочистительные сушильные комплексы КЗС - 106, КЗС - 10 - 2Б, КЗС - 10Ш, КЗС - 20Ш, КЗС - 40, КЗР - 5 рекомендуются для очистки, сушки и сортировки зерновых, зернобобовых, крупяных и технических культур с доведением зерна до посевных кондиций влажностью свыше 16 %.

Применяются и сложные передвижные семяочистительные машины ОС - 4,5А, семяочистительные машины СМ - 4, пневмосортировочные столы ПСС - 2,5 ворохоочистители ОВП - 20А, барабанные сушилки СЗПБ - 2, СЗПЖ - 8, зерно-погрузчики ЗПС - 60, ЗПС - 100 и различные установки (напольные, ромбические, треугольные) на базе воздухоподогревателей ВПТ - 400, ВПТ - 600. При производстве семян высших репродукций лучше применять машины "Петкус-Гигант", К - 547 А или К - 531/1.

В соответствии с технологией обработки сухой зерновой массы предусматриваются следующие последовательно выполняемые операции: первичная и вторичная очистки, триерование, обработка на пневматическом сортировальном столе. При первичной очистке должна выделяться основная масса имеющихся в семенном материале крупных, мелких и легких примесей. При вторичной очистке, триеровании производится окончательное выделение примесей и малоценных фракций семян основной культуры - мелких, щуплых и дефектных зерновок. Сортирование на пневматическом столе применяют при наличии в семенном материале трудноотделимых примесей семян сорных растений, а также не вызревших, проросших и голых зерновок у пленчатых культур.

Перед первичной сортировкой семян производят отбор необходимых решет (фракционные, колосовые, подсевные, сортировальные). Фракционные решета разделяют поступающий материал на две части, обеспечивая равно-

мерность загрузки других решет. С помощью колосовых решет выделяют крупные примеси. Подсевными решетками выделяют мелкие сорные примеси, частицы дробленых зерновок, сортировальными - щуплые и мелкие семена основной культуры, а также оставшиеся примеси.

После предварительно очистки семена направляют в сушилки. Высоту насыпи и режимы сушки устанавливают в зависимости от исходной влажности семян (таблица 1).

При использовании шахтных зерносушилок СЗШ - 8, СЗШ - 16, СЗШ - 16А, Т - 66 (ГДР), М - 819 и М 839 (ПНР) температура теплоносителя поддерживается на уровне 55-70, °С в зависимости от их исходной влажности. За один пропуск через зерносушилку съем влаги не должен превышать 5-6%. Семена с влажностью выше 20% сушат постепенно в 2-3 пропуска, вначале при пониженной температуре, затем - при более высокой. Зерносушилки лучше применять с установками активного вентилирования, на которых предварительно подсушивают семена до 20% влажности.

### 1. Режимы сушки семян в напольных сушилках

Влажность вороха, %	Последовательность вентилирования насыпи	Высота насыпи, см	Температура теплоносителя, °С	Температура семян, °С
Свыше 26	В течение часа вентилируют неподогретым воздухом, затем чередуют; через каждый час сушки подогретым воздухом 30 мин, не подогретым 30 мин	40-50	45-50	30-32



Продолжение таблицы

До 18	Вентилируют только подогретым воздухом	70-80	61-65	40-42
23-26	30 минут вентиляруют не подогретым воздухом, затем чередуют через каждый час сушки подогретым воздухом 15-20 мин, не подогретым 30 мин	50-60	51-55	33-35
19-22	30 минут вентиляруют не подогретым воздухом, затем по окончании сушки подогретым	60-70	55-60	36-39

Барабанные зерносушилки (СЗСБ-4, СЗСБ-8А) менее пригодны для сушки семян, поэтому их используют в исключительных случаях. Температура нагрева семян в них допускается такая же, что и в шахтных сушилках, а температуру теплоносителя устанавливают 100-120°С.

Семена, доведенные до стандартной влажности, подвергаются вторичной очистке на семяочистительных машинах К - 527А, К - 31/1, К - 547А, СМ - 4, пневматических сортировальных столах и других установках.

Размер отверстий решет определяют в основном поперечными размерами семян обрабатываемой культуры (таблица 2).

## 2. Ориентированный набор решет для очистки семян на машинах с 2-х ярусным расположением

Культура	Форма отверстий 1-круглая, 2- продолговатая	Размер отверстий решет верхнего яруса, мм		Размер отверстий решет нижнего яруса, мм	
		Б <sub>1</sub>	Б <sub>2</sub>	В	Г
Пшеница	1	5,0-6,5	6,5-7,0	2,0-2,5	2,5-3,0
	2	2,2-3,0	3,2-4,0	1,7-2,0	2,2-2,6
Рожь	1	4,0-5,0	5,0-6,5	1,5-2,0	2,0-2,5
	2	2,2-2,6	2,6-3,6	1,5-1,7	1,7-2,2
Ячмень	1	5,0-6,5	6,5-8,0	2,5	3,0
	2	2,4-3,0	3,6-4,5	1,7-2,2	2,2-2,6
Овес	1	5,0-5,5	5,5-6,5	2,5	2,5
	2	2,0-2,6	2,6-3,6	1,5-2,0	1,7-2,2

Качество обработки семян в значительной степени зависит от правильности регулирования скорости воздушного потока в аспирационных каналах зерноочистительных машин. Ее увеличивают при наличии в очищенном материале легких примесей или уменьшают при появлении в отходах полноценных семян.

Длинные и короткие примеси, оставшиеся после очистки, удаляют на триерах ЗАВ – 10.90000, ЗАВ - 10.90000А, БТ - 5. БТ - 5А. К - 236А и др.

Качество очистки семян на триерах зависит от правильности подбора цилиндров с нужным размером ячеек, частоты их вращения, равномерности загрузки и положения рабочей кромки лотка (таблица 3).

Семенной материал, содержащий после очистки на триере трудноотделимые и неполноценные семена основной культуры, дополнительно обрабатывают на пневматическом столе (ПСЕ - 2,5; БПС - 3,3; СПС - 5).

### 3. Рекомендуемый диаметр ячеек цилиндров, мм

Культура	Овсюжный цилиндр	Кукольный цилиндр
Пшеница	8,9-9,5	5.0-5.6
Рожь	9.5	5.0-6,3
Ячмень	9,5-11,2	6.3
Овес	8.5	-

Семена, доведенные до семенных кондиций, размещают в семенохранилищах.

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 7. Подготовка семенного материала озимых зерновых культур к посеву**

**Место практики.** Территория зерноскладов опытного поля, семенохранилище учхоза «Кокино».

### **Цель занятий:**

- 1) ознакомиться с типами машин-протравителей: ПС-10, ПСШ-5, "Мобитокс-Супер", АС-2УМ и принципом их работы;
- 2) ознакомиться с ядохимикатами, применяемыми при протравливании посевного материала;
- 3) дать оценку качества подготовки посевного материала к посеву в хозяйстве.

**Материалы и оборудование.** Рабочая одежда (халаты), перчатки резиновые, защитные очки, тетрадь, ручка, линейка.

### **Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.

2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

### **Выполнение темы занятия**

Для повышения качества посевного материала проводится заблаговременная или предпосевная его подготовка.

***Воздушно-тепловой обогрев –***

***Протравливание –***

#### 4. Основные препараты для протравливания зерновых озимых культур

Культура	Название препарата	Спектр действия препарата	Расход протравителя, кг/т
Озимая пшеница	Байтан - Универсал 19,5% с.п.	Твердая, пыльная головня, снежная плесень, корневые гнили, плесневение семян	2,0
	Агроцит (фундазол) 50% с.п.	Твердая, пыльная головня, корневые гнили, плесневение семян	2,0-3,0
	Панорам 75% с.п.	Твердая, пыльная головня, корневые гнили, плесневение семян	2,0-3,0
	Витовакс 75% с.п.	Твердая, пыльная головня, корневые гнили, плесневение семян	2,5-3,0
	Пентиурам 50% с.п.	Твердая, пыльная головня, корневые гнили, плесневение семян	1,5-2,0
Озимая рожь	Байтан-Универсал 19,5 с.п.	Снежная плесень	2,0
	Пентиурам 50% с.п.	Твердая, пыльная головня, корневые гнили, плесневение семян	1,5-2,0

**По заданию преподавателя** описать подготовку семян полевой культуры к посеву.

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 8. Посев озимых зерновых культур**

**Место практики** – опытные поля университета.

**Цель занятия:**

- 1) изучить агротехнические требования к посеву зерновых колосовых культур;
- 2) методика расчета нормы высева семян;
- 3) изучить способы установки зерновой сеялки на норму высева;
- 4) определение глубины посева семян.

**Материалы и оборудование.**

**Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.: ИНФРА. М, 2016. 381 с.

## Выполнение темы занятий

### 1. Агротехнические требования к посеву зерновых колосовых культур

### 2. Методика расчета нормы высева семян

Норма высева зависит от зоны возделывания, способа посева, плодородия почвы, целей использования.

Норму высева зерновых культур определяют по формуле:

$$M = \frac{Y \times 100}{(P \times K \times B) \times P_v}$$

где,

М - норма высева, млн.шт. всхожих семян на 1 га;

У - планируемая урожайность, ц/га;

П - продуктивность 1 соцветия (колос, метелка);

К - продуктивная кустистость (стебли с соцветием и зерном);

В - выживаемость растений, %;

П<sub>в</sub> - полевая всхожесть, %.

Исходя из установленной нормы высева по числу всхожих семян, расчет весовой нормы проводят по формуле:

$$H = \frac{M \times A \times 100}{ПГ}$$

где,

H- норма высева, кг/га;

M- норма высева, млн. шт. всхожих семян/га;

A- масса 1000 семян, г;

ПГ- посевная годность, %.

$$ПГ = \frac{Ч \times В}{100}$$

где, Ч - чистота семян, %;

В – всхожесть семян, %.

### **3. Способы установки зерновой сеялки на норму высева**

**4. Выполнить схемы способов посева полевых культур.** Дать примеры посева полевых культур по этим способам.



**5. Определить глубину посева озимой пшеницы на опытном поле.**

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 9. Структура урожая и биологическая урожайность зерновых и зернобобовых культур**

**Место практики:** опытные поля полевых культур, вегетационный домик

**Цель занятия:** 1) ознакомиться с методикой определения бункерной и биологической урожайности;

2) провести разбор снопового образца и установить элементы структуры урожайности и биологическую урожайность зерновых и зернобобовых культур;

3) сделать заключение о влиянии различных показателей продуктивности на уровень биологической урожайности и ее качества.

**Материалы и оборудование.** Сноповой материал зерновых и зернобобовых культур, линейки, ножницы, весы до 1 кг, тетради, ручки.

### **Литература:**

1. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

### **Выполнение работы**

Для определения структуры урожая необходимо знать число растений на единице площади (на 1 м<sup>2</sup>), их общую и продуктивную кустистость, длину колоса, число колосков в нем, число и массу зерен в колосе, массу 1000 зерен.

Методика определения структуры урожая заключается в следующем. Растения с 0,25 м<sup>2</sup> площадок, расположенных в четырех местах поля, выкапывают и объединяют в один сноп.

В каждом снопе определяют:

- 1) общее число растений;
- 2) общее число стеблей;
- 3) число продуктивных стеблей (есть продуктивный колос);
- 4) общую и продуктивную кустистость;
- 5) высоту растения;
- 6) отрезают корни на высоте среза комбайна (12-15 см);
- 7) взвешивают сноп без корней (солома + зерно);
- 8) отрезают 25 соцветий (колосьев, метелок).

Для соцветий:

- 1) измеряется длина колоса (метелки) и определяется среднее значение;
- 2) определяется количество колосков в каждом колосе (метелке) и выводится среднее;
- 3) подсчитывается число зерен в каждом колосе (метелке) и выводится среднее;
- 4) обмолачиваются все 25 соцветий;
- 5) взвешивается и определяется средняя масса зерна в г с 1 колоса (метелки);
- 6) определяется масса 1000 семян;
- 7) определяется биологическая урожайность зерна и соломы.

Биологическая урожайность зерновых культур определяется следующими показателями: количеством растений (А) на единицы площади, и их продуктивной кустистостью (Б), числом зерен в колосе (В), массой 1000 зерен (Г):

$$У = А \times Б \times Г / 10^3.$$

Результаты снопового образца записать в таблицу.

### 5. Структура урожая зерновых культур

Культура	Число растений, шт/м <sup>2</sup>	Кустистость		Колос, метелка			Высота растений, см
		общая	продуктивная	число колосков	число зерен	масса зерна, г	

Продолжение таблицы

Масса, г/м <sup>2</sup>		Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га		Соотношение основной и побочной продукции
зерна	соломы		зерна	соломы	

6. Структура урожая гречихи

Число растений на 1 м <sup>2</sup>	Количество зерен с 1 растения, шт.	Масса, г/ м <sup>2</sup>		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га			Отношение зерна к соломе
		зерен	соломы		общая	зерна	соломы	

7. Структура урожая проса

Число растений на 1 м <sup>2</sup>	Количество зерен с 1 растения, шт.	Масса, г/ м <sup>2</sup>		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га			Отношение зерна к соломе
		зерен	соломы		общая	зерна	соломы	

Биологическую урожайность семян зернобобовых культур определяют по формуле:

$$Y = A \times B \times V \times \Gamma / 10^3;$$

где, А - количество растений на 1 м<sup>2</sup>, шт.;

Б - количество бобов на 1 растении, шт.;

В - количество семян в 1 бобе, шт.;

Г - масса 1000 семян, г.

Результаты анализа снопового образца зернобобовых культур занести в таблицу.

### 8. Структура урожайности зернобобовых культур

Культура	Число растений на 1 м <sup>2</sup> , шт	Число бобов на 1 растении, шт	Число семян в 1 бобе, шт	Масса зерна на 1 м <sup>2</sup> , г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность		Отношение зерна к соломе
						зерна, ц/га	соломы, ц/га	

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## Тема 10. Определение структуры урожая и биологической урожайности пропашных культур

**Место практики.** Учхоз или опытное поле БГАУ, поля кормовой свеклы, кукурузы, картофеля.

Работа выполняется звеньями по 4-5 человек.

**Цель занятия.** Приобретение навыков определения биологической урожайности и элементов структуры урожая пропашных культур.

**Необходимый инвентарь.** Лопаты, линейки, весы, секаторы, ножи, этикетки.

### Литература:

1. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

### Выполнение работы

Для определения биологической урожайности необходимо знать количество растений на 1 га, которые устанавливают путем подсчета их на выделенных по диагонали поля площадках по 1 м<sup>2</sup> (0,7x1,43 м) при междурядьях 70 см и (0,6x1,66 м) при междурядьях 60 см (картофель), повторность 4-6 кратная.

Структуру урожая определяют у отобранных 10 растений в той последовательности, как это дано в таблице 9.

### 9. Элементы структуры и биологическая урожайность кормовых корнеплодов

Число растений на 1 га, шт	Средняя масса на 1 растение, г		Биологическая урожайность, т/га		Соотношение корнеплода к ботве	
	общая	в том числе		в том числе		
		ботвы	корнеплода	ботвы		корнеплода

Аналогичным образом определяется биологическая урожайность и элементы структуры у кукурузы (таблица 10).

## 10. Элементы структуры и биологическая урожайность кукурузы

Элементы урожая	
Число растений на 1 га, тыс. шт.	
Высота растений, см	
Число початков на 1 растение, шт.	
Средняя масса 1 растения, г в т.ч.  початков листьев стеблей	
Биологическая урожайность, т/га:	
зеленой массы	
початков	

Определение элементов структуры и биологической урожайности у картофеля имеет свои особенности (табл. 11).

## 11. Элементы структуры и биологическая урожайность картофеля

Число растений, шт/ га,	Масса ботвы с 1 куста, г	Число клубней с 1 куста, шт.				Масса клубней с 1 куста, г				Биологическая урожайность клубней, ц/га							
		всего	Крупных (более 80 г)	средних (50-80 г)	Мелких (менее 50 г)	всего	крупных	средних	мелких	общая	крупных	средних	мелких				

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 11. Организация уборочных работ и подготовка картофельных уборочных агрегатов**

**Место практики.** Опытное поле БГАУ.

**Цель занятия:** 1) ознакомиться с агротехническими требованиями, предъявляемыми к механизированной уборке картофеля;

2) изучить способы предуборочного удаления ботвы картофеля;

3) ознакомиться со способами уборки картофеля;

4) изучить причины повреждаемости клубней картофеля при уборке;

5) изучить пути снижения повреждаемости клубней при уборке;

**Материалы и оборудование.**

Линейки, тетради, ручки.

**Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.

2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

### **Выполнение темы занятия**

**1. Агротехнические требования, предъявляемые к механизированной уборке картофеля**



## **2. Способы предуборочного удаления ботвы картофеля**

### **3. Способы уборки картофеля**

**Задание.** Нарисовать технологическую схему уборки картофеля.

**4. Причины повреждаемости клубней картофеля при уборке**

**5. Пути снижения повреждаемости клубней при уборке**

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 12. Определение потерь клубней картофеля при уборке комбайном**

**Место практики.** Учхоз, поля картофеля.

**Цель занятия:** 1) ознакомиться с методикой определения потерь клубней при уборке комбайном;

2) определить потери клубней при уборке картофеля комбайном на поле.

**Материалы и оборудование:** весы, ведра, лопата, ручка, тетрадь.

**Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.

2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

### **Выполнение темы занятия**

Процент потери клубней во время уборки определяют следующим образом. По диагонали убранного картофельного поля выделяют 10 площадок по 1 м<sup>2</sup> каждая. На этих площадках собирают и взвешивают клубни, затем определяют процент потерь клубней на 1 га. Он рассчитывается как отношение оставленных на поверхности клубней к общему количеству убранных согласно урожайности.

Картофель убирают комбайнами КПК-3, КПК-2, ККУ-2А, Е-684. При комбайновой уборке потери клубней не должны превышать 3%, повреждения – 8-10%, засоренность примесями – 10% (Косьянчук, 1997).

Процент поврежденных клубней рассчитывают как отношение поврежденных клубней к числу клубней в одной пробе. Работу комбайнов бракуют, если повреждения

клубней превышает 10-15%, резаные клубни составляют 1,5%. Данные заносят в таблицу 12.

## 12. Показатели качества уборки картофеля

Показатели	Номер площадки										Сред- нес	С 1 га	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Способ уборки													
Масса клубней с площадки, кг													
Урожайность, ц/га													
Потери клубней, %													
Повреждения клубней, % : - обдир кожуры													
- повреждение мякоти													
- резаные													

Продолжение таблицы 12

- раздавленные												
- засоренность примесями												
Загрязненность, %												

Определить количество грязи в массе картофеля можно на обычных весах, взвесив 5 кг картофеля сначала в загрязненном состоянии, а затем после его отмывания и просушивания. Отношение разницы между первым и вторым взвешиванием к общей навески в % будет соответствовать загрязненности клубней.

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

### **Тема 13. Изучение методики определения структуры посева озимых зерновых культур**

**Место практики.** Опытное поле БГАУ.

**Цель занятия:** 1) изучить методику определения

структуры посевов зерновых культур: полевой всхожести семян, полноты всходов;

2) научиться определять глубину заделки семян и залегания узла кущения.

**Материалы и оборудование.** Лопаты, линейки, колышки.

### **Литература.**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.

### **Выполнение темы занятия**

Густоту стояния всходов определяют на 4 пробных площадках, при рядовом посеве их размещают на 2-х смежных рядках длиной 83,3 см, при узкорядном посеве на 4-х смежных рядках. В таком случае размер площадки составляет 0,25 м<sup>2</sup>.

Полевую всхожесть рассчитывают по формуле:

$$П=(А*100)/В$$

где: П – полевая всхожесть;

А – число всходов на 1 м<sup>2</sup>, шт;

В – число высеянных всех семян на 1 м<sup>2</sup>, шт.

Полнота всходов определяется по формуле:

$$ПВ=(А*100)/С$$

где: ПВ – полнота всходов;

С – число высеянных всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>, шт.

Данные определений заносятся в таблицу 13.

### 13. Густота всходов, полевая всхожесть и полнота всходов озимых зерновых культур

Культура	Число всходов, шт.					Высеяно всех семян, шт/ м <sup>2</sup>	Высеяно всхожих семян, шт/ м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Полнота всходов, %
	на пробных площадках				на 1 м <sup>2</sup>				
	1	2	3	4					
Рожь									
Пшеница									
Тригале									

Глубину заделки семян и залегания узла кущения определяют на раскустившихся растениях. Выкапывают 25-30 растений на рядке. Корневую систему освобождают от земли (можно отмыть) и у каждого растения измеряют расстояние от зерна до границы зеленой окраски (глубина заделки семян) и от границы зеленой окраски до узла кущения (глубина залегания).

Для определения энергии кущения у каждого растения подсчитывают число побегов, обращая внимание на место отхода боковых побегов и узловых корней. Данные заносят в табл. 14.



#### 14. Фактическая глубина заделки семян, залегания узла кущения, энергия кущения растений

№ растения	Глубина заделки семян, см		Глубина залегания узла кущения, см		Энергия кущения	
	рожь	пшеница	рожь	пшеница	рожь	пшеница
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Сумма						
Среднее						

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

### Тема 14. Хранение картофеля

**Место практики.** Учхоз, овощная база.

**Цель занятия:** 1) изучить технологию хранения картофеля в стационарных хранилищах с активной вентиляцией и в буртах;

2) научиться производить расчет емкости бурта, общего количества буртов, земельной площади для буртов, необходимого количества соломы для укрытия бурта;

3) проведение контроля и наблюдений за состоянием хранения продукции.

**Материалы и оборудование.** Лопаты, вилы, линейки, мерные ленты, буртовые термометры.

**Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.

**Выполнение темы занятия**

1. Изучить основные требования к буртовой площадке, рассчитать число буртов, земельную площадь для хранения, потребность в оборудовании и материалах для буртов.

2. Изучить, как осуществляется контроль, наблюдение и уход за продукцией, заложенной на хранение.

3. Описать недостатки по хранению и дать свои предложения по улучшению хранения.

**1. Технология хранения картофеля**

Буртами называют

Траншеи –

Емкость буртов и траншей определяют согласно объемного веса  $1 \text{ м}^3$  картофеля. Он составляет 650-700 кг.

Пример расчета емкости бурта. Объем бурта шириной котлована 2 м, глубиной 0,3 м, длиной 20 м, высотой насыпи продукции 1м рассчитывают так:

$$\text{Объем углубленной части} = 2\text{м} \times 0,3\text{м} \times 20\text{м} = 12 \text{ м}^3$$

Объем надземной части =  $(1\text{ м} \times 2\text{ м} \times 19\text{ м}) / 2 = 19\text{ м}^3$   
 (длина надземной части уменьшается на 1 м с учетом торцевых откосов – их 2).

Общий объем бурта =  $12\text{ м}^3 + 19\text{ м}^3 = 31\text{ м}^3$ . Если в бурте предполагается хранить картофель объемным весом 650 кг, то емкость его составит –  $31\text{ м}^3 \times 650\text{ кг} = 20150\text{ кг}$ .

В точных расчетах из общего объема вычитают объем, занимаемый вентиляционными трубами. Обычно он составляет 5%.

**Задание.** Произвести расчет емкости бурта и объема продукции в бурте по заданию преподавателя, заполнить таблицу.

Таблица 15

Расчет объема клубней картофеля в бурте

Длина загрузочного объема, м	Ширина загрузочного объема, м	Углубление бурта, м	Объем углубленной части, м <sup>3</sup>	Высота насыпи продукции, м	Объем надземной части, м <sup>3</sup>	Объем продукции в бурте, м <sup>3</sup>

Бурты укрывают соломой и землей с чередованием в 2-4 слоя.

Потребность количества соломы в тоннах, определяют согласно веса 1 м<sup>3</sup> соломы и объема надземной части бурта.

Укрытие землей и потребность в ней определяют в соответствии с размерами и толщиной укрытия.

**Задание.** Заполнить таблицу согласно заданию преподавателя.

## 16. Размеры и толщина слоев соломо-земляного укрытия буртов и траншей, м

Тип хранилища	Ширина	Глубина котлована	Длина	Толщина укрытия				Общее количество соломы
				гребень		основание		
				солома	земля	солома	земля	
Бурты								

## 17. Расчет необходимого количества буртов картофеля

Количество хранимой продукции, т	Масса 1 м <sup>3</sup> , кг	Масса продукции в бурте, т	Требуется буртов, шт.	Потребное количество соломы, т	Земляные работы, м <sup>3</sup>

Между буртами оставляют проходы шириной 4-5 м и проезды 7-8 м, но их размеры зависят от конкретных условий.

Для определения земельной площади при полевом хранении следует составить схему расположения буртов, согласно их количества и территории выбранного участка.

## 18. Определение земельной площади для полевого хранения картофеля

Количество буртов	Площадь, м <sup>2</sup>		Ширина, м		Площадь под проездами, дорогами, м	Общая земельная площадь, м <sup>2</sup>
	одного бурта	всех буртов	прохода между буртами	проезда между буртами		

Главное при хранении – поддержание в хранилищах необходимого режима тепла и влажности воздуха. При длительном хранении продовольственного картофеля в насыпи, поддерживают более низкую температуру, чем при кратковременном хранении клубней.

Перед закладкой на хранение клубни следует тщательно перебрать и рассортировать. При навальном способе хранения клубни загружают на высоту 2-4 м и на каждую тонну подают 50-70 м<sup>3</sup> воздуха в час. Данный способ хранения на 30% увеличивает полезную емкость картофелехранилища, сокращает потери, позволяет механизировать загрузку картофеля в хранилище, сортировку, переборку клубней весной и выгрузку в транспортное средство. Во время хранения температура внутри вороха должна быть 2-3<sup>0</sup>С. Оптимальная влажность воздуха 80-90%.

В буртах с активной вентиляцией свежий воздух проходит через решетки в массу картофеля, подсушивая и охлаждая клубни и удаляется через вытяжные трубы.

При хранении картофеля в буртах буртовые термометры устанавливаются под углом 30% во время загрузки картофеля: один с северной торцевой стороны на 0,1 м от основания, второй в средней части бурта по гребню, заглубляя на 0,3 м. температуру в бурте осенью проверяют ежедневно, зимой 2-3 раза в неделю. Результаты записывают в журнал.

## 19. Наблюдения за состоянием хранения продукции

Дата проверки	Масса партии	Способ хранения высота насыпи, м	Температура, °С						в вентиляционном канале	продолжительность вентиляции, час
			в хранилище			в насыпи				
			улица	в центре	у входа	1	2	3		

Оптимальная температура хранения картофеля 2-3°С, относительная влажность воздуха 85-90%, срок хранения 5-8 месяцев.

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## Тема 15. Разработка операционной технологии возделывания полевой культуры

**Место практики** - лаборатория 306 «Технологии производства продукции растениеводства» уч. корп. 1.

**Цель занятия:** научиться заполнять технологическую карту возделывания полевой культуры.

**Материалы и оборудование:** бланк технологической карты

**Литература:**

1. Организация и технология механизированных ра-

бот в растениеводстве: учебное пособие / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходов и др. 7-е изд., стер. М.: Изд. центр Академия», 2013. 416 с.

### **Выполнение темы занятия**

**Задание.** Заполнить агрономическую часть бланка технологической карты возделывания сельскохозяйственной культуры (по заданию преподавателя).

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 16. Технологический процесс заготовки рассыпного и прессованного сена.**

**Место практики** - лаборатория 308 «Кормопроизводство» уч. корп. 1.

### **Цель занятия:**

- 1) научиться определять готовность травостоя к скашиванию по фазе развития и по мере созревания растений;
- 2) ознакомиться со способами заготовки сена.

**Материалы и оборудование:** гербарный материал кормовых трав и растений, изучающие стенды и плакаты по заготовке сена, макеты скирд и стогов сена.

### **Литература:**

1. Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Орбинский В.И. Механизация растениеводства: учебник. М.:ИНФРА. М, 2016. 381 с.

2. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Солдатенков Е.П. Практикум по луговому кормопроизводству: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 336 с.

3. Кормопроизводство с основами земледелия / С.С. Михалев и др. М.: КолосС, 2007. 352 с.

## **Выполнение темы занятия**

**1. Указать признаки готовности трав к скашиванию на сено.**

Сено – концентрированный корм, получаемый обезвоживанием скошенных трав естественной сушкой или активным вентилированием.

**2. Нарисовать схему основных технологических операций заготовки рассыпного измельченного сена**



**2. Нарисовать схему основных технологических операций заготовки прессованного сена**

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

**Тема 17. Технологический процесс заготовки  
силоса**

**Место практики** - лаборатория 308 «Кормопроизводство» уч. корп.1, учхоз «Кокино».

**Цель занятия:** 1) ознакомиться с технологическим процессом заготовки силоса;

2) ознакомиться с процессом закладки и хранения силоса в учхозе «Кокино».

**Материалы и оборудование:** изучающие стенды и плакаты по заготовке силоса, образцы силоса.

### **Литература:**

1. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Солдатенков Е.П. Практикум по луговому кормопроизводству: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 336 с.

2. Кормопроизводство с основами земледелия / С.С. Михалев и др. М.: КолосС, 2007. 352 с.

### **Выполнение темы занятия**

**Силос** – сочный корм для сельскохозяйственных животных, законсервированный биологическим путем.

Силосование – это способ консервирования находящейся в состоянии естественной влажности или провяленной растительной массы путем создания в ней кислой среды и анаэробных условий.

**Силос** – сочный корм для сельскохозяйственных животных, законсервированный биологическим путем.

**1. Нарисовать схему основных технологических операций заготовки силоса из провяленных многолетних трав с хранением в полимерном рукаве**

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 18. Технология заготовки сенажа**

**Место практики** - лаборатория 308 «Кормопроизводство» уч. корп. 1.

**Цель занятия:** ознакомиться с технологическим процессом заготовки сенажа.

**Материалы и оборудование:** изучающие стенды и плакаты по заготовке сенажа, образцы сенажа.

### **Литература:**

1. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Солдатенков Е.П. Практикум по луговому кормопроизводству: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 336 с.

2. Кормопроизводство с основами земледелия / С.С. Михалев и др. М.: КолосС, 2007. 352 с.

## **Выполнение темы занятия**

**Сенаж** – это консервированный корм из многолетних трав, скошенных в начале бутонизации до цветения бобовых или в начале колошения (выметывание метелки) злаковых и провяленных до влажности 40-55% для злаковых и 45-55% для бобовых и сохраняемого в анаэробных условиях (без доступа воздуха).

**1. Нарисовать схему основных технологических операций заготовки сенажа в рулонах с хранением в полимерном рукаве**

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

**Тема 19. Способы закладки силоса.  
Учет силоса и сенажа в траншеях**

**Место практики** - лаборатория 308 «Кормопроизводство» уч. корп. 1.

**Цель занятия:** 1) ознакомиться с культурами, используемыми для заготовки силоса, сенажа;

2) ознакомиться с методикой определения количества силоса и сенажа в траншеях.

**Материалы и оборудование:** гербарный материал кормовых трав, изучающие стенды и плакаты по заготовке силоса и сенажа.

**Литература:**

1. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Солдатенков Е.П. Практикум по луговому кормопроизводству: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 336 с.

2. Кормопроизводство с основами земледелия / С.С. Михалев и др. М.: КолосС, 2007. 352 с.

## **Выполнение темы занятия**

**1. Культуры, используемые для заготовки силоса, сенажа, их краткая характеристика.**

**2. Методика определения количества силоса и сенажа в траншеях.**

Обычно в хозяйствах массу готового силоса и сенажа определяют по массе заложенного на хранение сырья за вычетом потерь на «угар» 15...20% массы при заготовке силоса и 10% - при заготовке сенажа в обычных башнях и траншеях, 5 % - в герметичных башнях.

Плотность сенажа в траншеях составляет 450 - 650 кг/м, в башнях высотой 24 м - 600...740 кг/м<sup>3</sup>.

Для определения объема силоса пользуются формулами:

а) если силос находится ниже краев траншеи или на их уровне,

$$\text{Об} = D_1 + D_2/2 \times \text{Ш}_1 + \text{Ш}_2/2 \times B,$$

где Об – объем силоса;

$D_1$  – длина траншеи по низу, м;  $D_2$  – длина траншеи на уровне поверхности силоса, м;  $\text{Ш}_1$  – ширина траншеи у основания, м;  $\text{Ш}_2$  – ширина траншеи на уровне поверхности силоса, м;  $B$  – глубина траншеи на уровне поверхности силоса, м;

б) если силос находится выше краев траншеи,

$$\text{Об} = D_1 + D_2/2 \times \text{Ш}_1 + \text{Ш}_2/2 \times B_1 + 2/3 B_2 D_3 \text{Ш}_3$$

где  $B_1$  – глубина траншеи, м;  $B_2$  – высота траншеи выше краев траншеи, м;  $D_3$  – длина траншеи по верху, м;  $\text{Ш}_3$  – ширина траншеи по верху, м.

в) если силос находится в наземных траншеях,

$$\text{Об} = \text{Ш} \times B \times D,$$

где  $\text{Ш}$  – ширина траншеи (определяется как среднее

значение из ширины по верху и низу);  $V$  - средняя высота слоя силоса в траншее;  $D$  – средняя длина слоя силоса.

г) если силос находится в башне ниже краев сооружения,

$$Об = (D/2)^2 \times 3,14 \times V,$$

где  $D$  – диаметр башни;  $V$  – высота башни.

***Решение задач:***

1. Определить массу силоса в наземной траншее, если известно, что ширина траншеи по низу 11 м, по верху 16 м, средняя высота слоя силоса 3 м, длина 82 м. Силос из клевера с примесью злаковых трав, измельченный.

2. Определить количество сенажа из злаковых трав, если известно, что средняя ширина траншеи 12 м, длина 48 м, высота слоя сенажа 3 м.

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

**Тема 20. Способы заготовки сена. Учет сена при хранении в скирдах, стогах, рулонах**

**Место практики** - лаборатория 308 «Кормопроизводство» уч. корп. 1.

**Цель занятия:** 1) ознакомиться с сеном разных видов, их краткая характеристика;

2) ознакомиться с методикой учета сена.

**Материалы и оборудование:** гербарный материал разных видов сена.

**Литература:**

1. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Солдатенков Е.П. Практикум по луговому кормопроизводству: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 336 с.

2. Кормопроизводство с основами земледелия / С.С. Михалев и др. М.: КолосС, 2007. 352 с.

### **Выполнение темы занятия**

#### **1. Рассыпное неизмельченное сено.**

#### **Рассыпное измельченное сено.**



## Прессованное сено

### 2. Учет сена

Для вычисления объема скирды используют следующие формулы.

для высоких скирд, у которых высота больше ширины,

$$\text{Об} = (0,52П - 0,46Ш)ШД;$$

для скирд с круглым верхом, но средних по высоте и низких

$$\text{Об} = (0,52\Pi - 0,44\text{Ш})\text{ШД};$$

для плосковерхих скирд различной высоты

$$\text{Об} = (0,56\Pi - 0,55\text{Ш})\text{ШД};$$

для скирд с острым верхом и низким началом вершения

$$\text{Об} = \text{ПШД}/4,$$

где Ш – ширина, м; Д – длина, м;

П - перекидка, м.

Для определения объема стога измеряют его окружность на высоте 0,5 м и длину перекидки. Если стог к основанию сужается, окружность определяют у земли, в самой широкой части и вычисляют среднюю длину окружности. Перекидку определяют дважды крест-накрест и вычисляют среднее значение. По специальным таблицам определяют объем.

Объем стогов с большими параметрами определяют по формулам:

для высоких стогов  $\text{Об} = (0,04\Pi - 0,012\text{С}) \text{С}^2;$

для низких стогов  $\text{Об} = \text{СП}^2/33,$

где С – длина окружности, м; П – перекидка, м.

Для определения массы 1 м<sup>3</sup> сена в скирде и стоге можно также воспользоваться, особенно при первичном учете, справочными данными примерной массы 1 м<sup>3</sup> сена в стогах и скирдах. Считается, что масса 1 м<sup>3</sup> сена плохого качества (перестоявшее на корню, отбелившееся на солнце, пожелтевшее или побуревшее от дождей) на 5...20 % меньше, чем хорошее.

Различия в массе 1 м<sup>3</sup> сена в разные периоды хранения обусловлены уменьшением объема скирд и стогов в результате уплотнения в них сена.

**Решение задач:**

1. Определите массу сена в островерховой скирде. Она имеет ширину 6,2 м, длину 25,5 м и длину перекидки 17 м. Сено злаково-бобовое, после укладки прошел месяц.

3. Определите массу сена в стоге округлой формы. Длина окружности 39 м, длина перекидки 18 м. Сено бобово-злаковое, после укладки прошел месяц, масса  $1 \text{ м}^3 - 67 \text{ кг}$ .

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

**Тема 21. Контроль за качеством работ  
при заготовке кормов**

**Место практики** – посевы кормовых трав на полях учхоза, лаборатория 308 «Жормопроизводство» уч. корп.1.  
**Цель занятия:** ознакомиться с порядком проведения контроля за качеством работ при заготовке кормов.

**Материалы и оборудование:** весы, термометры, влагомеры, линейки, мерная лента, рамки 0,25 и 1 м<sup>2</sup>

**Литература:**

1. Торигов В.Е., Белоус Н.М., Солдатенков Е.П. Практикум по луговому кормопроизводству: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 336 с.

2. Кормопроизводство с основами земледелия / С.С. Михалев и др. М.: КолосС, 2007. 352 с.

### **Выполнение темы занятия**

Результаты контроля качества работ при заготовке кормов заносят в ведомость оценки.

1. Фазу роста растений определяют перед уборкой трав путем осмотра посевов визуально.

2. Урожайность трав определяют путем взвешивания массы травы с прокоса и последующего деления на площадь этого прокоса.

3. Высоту среза растений измеряют линейкой. Замеры делают 5 раз через каждые 10 м в двух местах по ширине захвата косилки, находят среднее.

4. Потери травы определяют путем наложения рамки 0,25 м<sup>2</sup> за проходом косилки в 4-6 местах по диагонали прокоса.

5. Равномерность укладки травы в валок или прокосы определяют визуально.

Оценивают качество работ: скашивание, ворошение травы, сгребание валков, копнение сена, скирдование его.

**Описать методы определения:**

*Оценка качества скашивания трав*

*Влажность скошенной массы трав*

*Качество измельчения скошенной массы*

*Потери сена*

*Высота среза растений должна быть*

---

*Длина резки должна составлять \_\_\_\_\_*

*Толщина ежедневного укладываемого слоя силоса, сенажа должна быть не менее \_\_\_\_\_*

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 22. Обследование посевов озимых культур перед уходом в зиму**

**Место практики:** опытные поля университета.

**Цель занятия:** освоить методику оценки состояния озимых зерновых культур в осенний период и определить возможность благополучной перезимовки растений.

**Материалы и оборудование.** Лопаты, линейки, технические весы с развесами или ВЛТК – 500, пакеты, этикетки.

**Литература:**

1. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов,

А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

Работа выполняется звеньями по 4 – 5 человек.

## **Выполнение темы занятия**

### ***Методика определения***

Для оценки состояния озимых зерновых культур после окончания вегетации по диагонали поля отбирают пробы в 4-х местах с площадок размером  $0,25 \text{ м}^2$  - (83,3х30) см. Делянки должны включать в себя два смежных рядка при обычном рядовом посеве или четыре при узкорядном. Общая площадь пробных делянок должна составлять на однородных посевах не менее  $1 \text{ м}^2$ .

У отобранных растений определяют высоту, число образовавшихся побегов и узловых корней, глубину заделки семян, залегания узла кущения, производится также подсчет сорняков в пробах. Показатели записывают в таблицы (в хозяйствах - в книгу учета перезимовки). Растения перед уходом в зиму могут быть в различном состоянии: нормально развитые, переросшие и слабо развитые. Они оцениваются по 5-бальной системе: 5 баллов - растения хорошо развиты, здоровы, выровнены по высоте и густоте; кустистость 4-6 хорошо развитых побегов, глубина залегания узла кущения не менее 2,5 см, развитие вторичной корневой системы хорошее, посевы не засорены, выпадов нет; 4 балла - состояние посевов хорошее, но имеются некоторые недостатки: незначительная засоренность или неравномерная густота; 3 балла - недостаточно равномерная густота, слабая кустистость, наличие повреждений; 2 балла - посевы изрежены, имеются просевы, засоренность сильная; 1 - балл посевы очень изрежены, развитие плохое, засоренность сильная.

Растения с умеренно развитой вегетативной массой формируются при оптимальных сроках сева и характеризуются такими показателями: число побегов у них - 3-5, узловых корней - 4-8, масса 100 абсолютно сухих растений 20-40 г и высота 18-25 см.

Посевы с нормально развитыми растениями имеют перед уходом в зиму ярко-зеленую окраску. У них почти отсутствуют отмершие листья. Такие растения лучше противостоят зимним невзгодам и формируют наиболее высокую продуктивность.

Посевы озимых культур перед уходом в зиму

Дата «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Культура \_\_\_\_\_ сорт \_\_\_\_\_

Показатели	Пробные площадки			
	1	2	3	4
Число растений на 1 м <sup>2</sup>				
Высота растений, см				
Глубина заделки семян, см				
Глубина залегания узла кущения, см				
Кустистость				
Число узловых корней, шт.				
Оценка состояния посевов в баллах				

При посеве в ранние сроки, а также в случае избытка азотного питания растения перерастают, у них образуется более 5 побегов, свыше 10 узловых корней и очень мощная



вегетативная масса, которая в 3-4 раза превышает массу нормально развитых растений. Часть листьев и стеблей у них отмирает еще в осенний период, что ведет к непродуктивному расходу влаги и питательных веществ почвы. Чрезмерно развитые посевы характеризуются пониженной морозо- и зимостойкостью и в суровую зиму погибают в первую очередь. Слаборазвитые растения уходят в зиму в фазах от появления всходов до начала кушения. Они имеют узловых корешков 1-2. Масса 100 абсолютно сухих растений обычно не превышает 8-10 г. Такие растения чаще подвергаются выпиранию и выдуванию в зимнее время, медленно отрастают весной и не обеспечивают продуктивность.

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## **Тема 23. Обследование посевов многолетних трав перед уходом в зиму**

**Место практики:** опытные поля университета, поля учхоза.

**Цель занятия:** освоить методику оценки состояния многолетних трав в осенний период и определить возможность благополучной перезимовки растений.

**Материалы и оборудование.** Лопаты, линейки, технические весы с развесами или ВЛТК – 500, пакеты, этикетки.

### **Литература:**

1. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

Работа выполняется звеньями по 4 – 5 человек.

## **Выполнение темы занятия**

### ***Методика определения***

Для оценки состояния многолетних трав на опытном участке или поле выделяют 4 учетные площадки по 0,25 м<sup>2</sup>. Учетные площадки располагают либо по диагонали поля на равных расстояниях, либо на типичных по характеру травостоя местах.

На выделенных участках определяют высоту растений (среднее из 25 измерений), массу 100 абсолютно сухих растений, производится также подсчет культурных растений и сорняков в пробах. Показатели записываются в таблицы 1 и 2. Для того чтобы сделать объективные выводы, необходимо иметь в виду, что высота растений перед уходом в зиму должна быть 10-13 см. Масса 100 абсолютно сухих растений 30 -50 г. Посевы с нормально развитыми растениями имеют ярко зеленую окраску, у них практически отсутствуют отмершие листья. Такие растения более устойчивы к неблагоприятным условиям перезимовки.

Обследование посевов многолетних трав  
перед уходом в зиму

Культура, сорт \_\_\_\_\_

Условия агротехники \_\_\_\_\_

Число растений на 1 м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

№ растения	Высота, см	Количество на 1 растении		Масса 100 абсолютно сухих растений, г
		стеблей	листьев	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Сумма				
Среднее				

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

## Тема 24. Определение состояния озимых зерновых культур в зимний период

**Место практики.** Опытное поле университета.

**Цель занятия.** Ознакомиться с методами диагностики состояния озимых культур в процессе зимовки и установить влияние на них погодных условий, изучаемых агротехнических приемов.

**Материалы и оборудование.** Ящики для отращивания монолитов 30х30 см, высотой 15 см, топор, лом, мешковина, брезент, полиэтиленовая пленка, линейки, ножницы, посуда для отмывания корней, растительный, чашки Пет-

ри, термостат, марля, вата, бинокулярные лупы, скальпели, лезвия бритвы, аналитические весы.

### **Литература:**

1. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян; под ред. проф. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

Работа выполняется звеньями из 4-5 человек.

## **Выполнение темы занятия**

### ***Методика выполнения***

Одним из наиболее надежных методов определения жизнеспособности озимых культур является прямой *метод монолитов*. В условиях производства монолиты берут 25 января и 10 марта, а также после каждого значительного понижения температуры. Отбирают монолиты с каждого поля в 2-4 местах отмеченных вешками с осени, удаленных от лесополос, стогов соломы или буртов органических удобрений. Вырубают их обычным топором или ломом целым пластом (во избежание повреждения узлов кушения или корней растений), длина которого равна 25 см, ширина 25-30 см два рядка на рядовых и четыре на узкорядных посевах, глубина 12-15 см. Монолиты закладывают в пронумерованные ящики стандартных размеров (30x30 и высотой 15 см). Во время отбора монолитов замеряют высоту снежного покрова, а при наличии ледяной корки ее толщину. Не следует отбирать монолиты при температуре ниже 12-14 °С. Отобранные монолиты необходимо сразу же утеплить соломой, мешковиной или брезентом. Оттаивание проб проводят в помещении при температуре 4-5°С до 10 °С, накрывая их мокрой тканью, полиэтиленовой пленкой или плотной бумагой, это создает повышенную влаж-

ность и замедляет оттаивание, сухие монолиты поливают. После полного оттаивания монолиты переносят в светлое помещение с температурой  $+(15-20)^\circ\text{C}$ . В период отращивания растения поливают водой комнатной температуры. Почву в ящиках возле стенок уплотняют, засыпают землей имеющиеся пустоты и трещины. С целью предупреждения появления плесневых грибков и лучшего наблюдения за отрастанием новых листьев, у оттаявших растений обрезают надземную массу на высоте 5-6 см от поверхности почвы. Предварительно о жизнеспособности растений можно судить уже через 10 дней. Окончательный учет проводят через 15-20 дней. При подсчете все растения отделяют от почвы, а корни отмывают водой. Подсчитывают живые и погибшие растения. К живым относят растения, образовавшие за время отращивания новые корешки и листочки, а также отросшие, но не образовавшие корешков, или образовавшие новые корешки, но не отросшие.

Зная площадь монолитов и количество сохранившихся в нем растений, вычисляют густоту растений на 1 га, а также примерную величину будущего урожая.

Если растения не раскустились с осени, то даже полное сохранение их на площади только в отдельные годы может обеспечить урожай 25-30 ц/га. Изреживание таких посевов на 25-30 % (уменьшение густоты стеблестоя до 300-350 стеблей на  $1\text{ м}^2$ ) не гарантирует получения урожая больше 25 ц/га.

Нормально развитые растения, имеющие с осени 3-4 побега, могут давать 1,5-2 продуктивных стебля. Для обеспечения урожая 25-30 ц/га таких растений должно быть на  $1\text{ м}^2$  не менее 200. Учитывая возможное выпадение растений в весенний период минимальное количество их должно составлять примерно 250 шт. на  $1\text{ м}^2$ .

Для определения состояния посевов озимых культур, их жизнеспособности можно также успешно использовать

*полтавский метод* ранневесенней диагностики. Для этого в конце вегетации на полях в нескольких местах расчищают от снега площадки (1,5х1,5 м) и посыпают их парниковой землей. Затем площадки укрывают полиэтиленовой пленкой, края закрепляют. Растения под пленкой начинают отрастать на 9-12 дней раньше, чем без укрытия и поэтому уже в первые дни вегетации можно прогнозировать степень перезимовки растений на всем поле путем подсчета количества живых и погибших растений.

Состояние озимых культур за более короткий срок позволяет определить *водный метод*. Отбор проб для этого метода производится в 2-4 типичных местах поля. При этом на 2 смежных рядах удаляют снег и отбирают растения с 0,5 погонного метра в каждом, подрубая их на 8-10 см. Осторожно, чтобы не повредить корневую систему, их отделяют от почвы. Извлеченные растения с оставшимися комьями почвы укладывают в ящик (каждый рядок отдельно) и утепляют мешковиной или брезентом. Оттаивание проб производят в тех же условиях что и монолитов.

После оттаивания растения отделяют от почвы, промывают водой, обрезают у них корни на расстояние 3-4 см и стебли с листьями на 5-6 см от узлов кущения. Растения помещают в растильни, другую стеклянную, фаянсовую или эмалированную посуду так, чтобы нижняя часть узлов кущения (2-3 см) находились в обычной воде. Растения можно размещать по краям посуды, что создает более равномерное освещение. Воду необходимо менять каждые 2 дня. Отращивание проводят в светлых помещениях с температурой 15-20 °С. Жизнеспособность определяют на 7 день после взятия проб. Критерий определения тот же, что и при анализе монолитов. Полученные сведения вносят в таблицу.

Результаты определения жизнеспособности растений  
 Культура, сорт \_\_\_\_\_

Показатели	
Число растений перед уходом в зиму, шт.	
Кустистость перед уходом в зиму	
Состояние посева перед уходом в зиму, балл	
Толщина снежного покрова, см	
Толщина ледяной корки, см	
Всего растений в монолите, шт., в т.ч. живых погибших	
Процент: живых погибших	

*Сахарный метод* (по Ф. М. Куперман) применяется для более срочного определения состояния посевов озимых. Отбор и подготовка растений производятся так же, как и для водного метода. Отращивают растения сначала в 2 % растворе сахарозы (20 г на 1 л воды) в течение 13-15 ч, а затем 1-2 дня (до образования новых корней) - в обычной воде. При этом методе быстрее возобновляются ростовые процессы. Отращивание пробы следует продолжать 5-7 дней до появления новых листьев.

*Ускоренный метод* определения состояния озимых посевов предложен Донским зональным научно-исследовательским институтом сельского хозяйства. Он основан на способности живых растений в благоприятных условиях быстро отрастать после обрезки.

Пробы для анализа отбирают по диагонали поля через 50-100 м по 30-50 растений и утепляют. Оттаивание проводят в помещении с температурой +(10-12) °С в течение 30-90 мин. После этого растения отмывают, полностью обрезают у них корневую систему, а листья обрезают на расстоянии 1-1,5 см от узла кушения. Подготовленные узлы кушения помещают в чашку Петри, растильни или другие сосуды, на дно

которых кладут хорошо смоченный слой ваты или марли. Сосуды накрывают стеклом или пленкой и выдерживают в течение 12-16 ч при температуре 24-26 °С.

Анализ проб проводится по длине листочков, отрастающих от узла кущения. Растения, у которых узлы кущения дают интенсивный прирост - 10 мм и более считаются хорошо сохранившимися. Слабый прирост 3-5 мм - указывает на то, растения сильно повреждены и продуктивность их окажется низкой. У погибших растений молодые листочки совсем не образуются. На основании этой закономерности разработана шкала оценки общего состояния озимых по массе высушенных отросших листочков.

### Шкала оценки состояния озимых

Балл	Масса прироста у 100 растений при 16-часовой экспозиции, г	Состояние посева
5	0,2 и более	Отличное
4	0,1 - 0,2	Хорошее
3	0,05 – 0,1	Удовлетворительное
2	0,02 – 0,05	Посевы находятся на грани гибели
1	Менее 0,02	Посевы находятся на грани гибели

Этот метод, как более точный, является дополнением к монолитному или водному методам.

Может быть применен и метод определения жизнеспособности озимых культур по *состоянию конуса нарастания* (М. Ф. Куперман). Методика отбора проб та же, что и для водного отращивания, но пробы берут с рядков 25 см. Аналогично проводится и отращивание, после которого растения отделяют от почвы, промывают и помещают корнями в сосуды с водой. Затем корни у растений обрезают полностью, а листья на расстояние 2-3 см от основания узла кущения. Конус нарастания озимого растения зимой и рано весной находится в трубке влагалища листьев над самым узлом кущения. Поэтому, чтобы его увидеть, побег необходимо препариро-



вать и конус нарастания (точку роста) рассматривать через бинокулярную лупу с 20-кратным увеличением.

Для обнаружения конуса нарастания лезвием безопасной бритвы или острым скальпелем делают продольный разрез побега и препаровальной иглой осторожно удаляют недоразвитые листочки. У живых растений конус нарастания бледно-зеленый или почти белый (опалесцирующий), с хорошо выраженным тургором верхних тканей. У погибших растений он характеризуется потерей тургора, потемнением клеток и появлением желтовато-бурой и даже коричневатой-черной окраски. Результаты определения записываются в таблицу 8.

Работа принята \_\_\_\_\_  
подпись преподавателя

---

### **Требования по прохождению практики:**

Студенты, не выполнившие программу и требования практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку при аттестации по итогам практики, к сдаче квалификационного экзамена не допускаются и могут быть отчислены из университета, как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета.

---

По итогам практики студент представляет *дневник - отчет о практике* с подписью преподавателя.

1. Дневник – отчет заполняется студентом (вручную) ежедневно по окончании рабочего дня.

2. Ежедневные записи удостоверяются росписью руководителя практики.

Итогом практики является зачет, который выставляется студенту на основании текущего контроля его работы в период практики и представленных документов: отчета-дневника о прохождении учебной практики.

Учебное издание

Наумова Мария Петровна  
Бельченко Сергей Александрович

Технологии производства продукции  
растениеводства

Учебно-методическое пособие по МДК 01.01  
для проведения учебной практики

**Часть 1**

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 20.07.2020 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,76. Тираж 50 экз. Изд. № 6670.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ