

Министерство образования Республики Беларусь

*Учреждение образования*

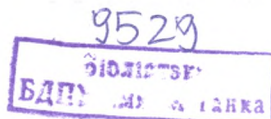
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

**Н. Н. Безрученко, Т. Н. Будная,  
А. В. Деревинский**

**ОСНОВЫ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА:  
ПОЛЕВОДСТВО**

*Практикум*

Минск 2007



УДК 633(075.8)  
ББК 42.1я73  
Б405

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ,  
рекомендовано секцией естественных и сельскохозяйственных наук БГПУ  
(протокол № 7 от 05.10.07)

*Рецензенты:*

кандидат биологических наук, научный сотрудник ГНУ «Институт  
микробиологии» НАН Беларуси *И. Н. Анянцэва*,  
кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и основ сельского  
хозяйства БГПУ *В. Н. Карцевич*

**Безрученко, Н. Н. [и др.]**

Б405 Основы сельского хозяйства : полеводство : практикум / Н. Н. Безрученко,  
Т. Н. Будная, А. В. Деревинский. – Минск : БГПУ, 2007. – 35 с.  
ISBN 978-985-501-464-6.

В практикуме представлены основные группы полевых культур. Рассмотрены мор-  
фологические признаки, отличительные черты строения семян, плодов и вегетативных ор-  
ганов различных видов сельскохозяйственных культур. Пособие составлено в соответст-  
вии с типовой учебной программой для высших учебных заведений по курсу «Основы сель-  
ского хозяйства».

Адресуется студентам-биологам БГПУ, аспирантам, преподавателям, учителям школ и  
гимназий.

УДК 633(075.8)  
ББК 42.1я73

ISBN 978-985-501-464-6

© Безрученко, Н. Н. [и др.], 2007  
© БГПУ, 2007

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

Сельское хозяйство – важнейшая отрасль народного хозяйства, обеспечивающая продовольственную безопасность государства. Основная цель агропромышленного комплекса – производство разнообразных продуктов питания для человека, кормов для сельскохозяйственных животных, сырья для перерабатывающей промышленности.

Лабораторные занятия по дисциплине «Основы сельского хозяйства» являются одним из видов подготовки будущих учителей-биологов. Они способствуют закреплению теоретических знаний, развивают навыки самостоятельной работы, формируют умение грамотно анализировать полученные результаты.

В предлагаемом практикуме лабораторные занятия описаны по единой схеме. Вначале приводится название темы, материалы и оборудование, краткая теоретическая часть, задания и методика их выполнения. В теоретической части сжато излагаются основные вопросы и некоторые сведения, необходимые для выполнения практической работы, наиболее важные вопросы дополняются вспомогательными таблицами. Выгодным преимуществом практикума является то, что значительную часть заданий студенты могут выполнить самостоятельно, не прибегая к помощи преподавателя.

Задания лабораторных работ содержат материалы по качественной оценке культур, родовым, видовым и сортовым отличиям отдельных групп культур, биологической и хозяйственной характеристике важнейших полевых сельскохозяйственных растений. Выполнение заданий по каждой теме приводит к развитию навыков определения видов, разновидностей и сортов культурных растений, творческой работы с наглядным материалом.

Лабораторный практикум составлен в соответствии с типовой учебной программой по дисциплине «Основы сельского хозяйства» для студентов биологического профиля высших учебных заведений Республики Беларусь.



**ХОД РАБОТЫ.** 1. Взять проросток и, подсчитав число корешков, определить культуру.  
2. Описать и зарисовать проростки каждой культуры.

### Задание 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ ПО ВСХОДАМ

**Материалы и оборудование.** Двух-, трехнедельные всходы хлебных злаков, лупы.

**ПОЯСНЕНИЯ К ЗАДАНИЮ.** Выходящий на поверхность стебелек покрыт первым прозрачным влагалищным листом — coleoptиле, который предохраняет рост от повреждений. На свету coleoptиле прекращает рост и под давлением следующего листа разрывается; наружу выходит первый зеленый лист, который и характеризует наступление фазы всходов (рис. 1). В этой фазе хлебные злаки можно различить по ряду признаков: цвету листа, опушенности, положению листа относительно поверхности почвы, характеру скручивания листьев, ширине листа и пр.

Выйдя на дневную поверхность, всходы бывают различно окрашены у разных видов хлебных злаков. Если клеточный сок содержит фиолетовый пигмент (антоциан), всходы приобретают зеленовато-фиолетовый, темно-фиолетовый или коричневый оттенок. Восковой налет придает всходам несколько более дымчатый, сизый оттенок.

Достаточно надежным отличительным признаком некоторых хлебов первой группы является повертывание листьев в разные стороны. У ячменя и пшеницы листья повертываются по ходу часовой стрелки, у овса — против.

**ХОД РАБОТЫ.** Определить хлебные злаки, пользуясь приведенной ниже таблицей.

Таблица 1

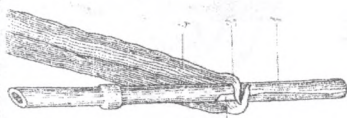
#### Отличительные признаки всходов хлебных злаков

Культура	Признаки первого листа			опушение листа
	окраска листа	положение листа	ширина листа	
Пшеница	Зеленая, реже других оттенков	Вертикально расположенный	Узкий, редко широкий	Голый или густо, но коротко опушенный
Овес	Светло-зеленая или зеленая	То же	Узкий	Голый или слабо опушенный
Рожь	Фиолетово-коричневая	То же	То же	То же
Ячмень	Сизая, сизовато-зеленая, дымчатая	То же	Средней ширины	То же
Просо	Зеленая	Слепа отогнутый книзу	Широкий, воронковидно раскрытый	Сильно опушенный длинными волосками
Сорго	То же	То же	Средней ширины	Голый или слабо опушенный
Кукуруза	То же	То же	Широкий, воронковидно раскрытый	То же
Рис	То же	Вертикально расположенный	Узкий	Голый, реже опушенный

### Задание 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ ПО ВЕГЕТАТИВНЫМ ОРГАНАМ (ЯЗЫЧКУ И УШКАМ)

**Материалы и оборудование.** Заготовленные заранее обрезки стебля с листовым влагалищем и кусочком листовой пластинки, сохранные в спирте или ином консервирующем растворе, лупы.

**ПОЯСНЕНИЯ К ЗАДАНИЮ.** В ранний период развития вплоть до выколашивания хлебные злаки можно определить по наличию ушек и язычка (рис. 2, 3).



**Рис. 3.** Ушки и язычки хлебных злаков:  
1 - ржи; 2 - пшеницы; 3 - ячменя; 4 - овса.

**Рис. 2.** Части листа хлебного злака:  
1 - листовое влагалище; 2 - ушки;  
3 - язычок; 4 - листовая пластинка.

Листовой язычок представляет собой пленчатое образование, плотно прилегающее к стеблю и мешающее проникновению влаги стеблем и листом. Язычок располагается в месте перехода листового влагалища в листовую пластинку с внутренней стороны. По краям листового влагалища есть два выроста, называемые ушками или рожками, закрепляющие влагалище на стебле.

**ХОД РАБОТЫ.**

1. Определить культуру хлебных злаков, пользуясь таблицей 2.
2. Описать и зарисовать язычок и ушки каждой культуры.

Таблица 2

#### Отличие зерновых культур по язычкам и ушкам

Отличительные признаки	Наименование хлебов			
	пшеница	рожь	ячмень	овес
Язычок	Короткий	Короткий	Небольшой	Сильно развит, края зубчатые
Ушки	Небольшие, часто с ресничками	Короткие без ресничек, рано отсыхают	Очень большие, без ресничек, часто заходят друг за друга	Отсутствуют

### Задание 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ ПО СОЦВЕТИЯМ

**Материалы и оборудование.** Соцветия различных хлебных злаков, лупы, линзеты.  
**ПОЯСНЕНИЯ К ЗАДАНИЮ.** Соцветие у ржи, пшеницы, тритикале и ячменя — сложный колос; у овса, проса, сорго, риса — метелка. Кукуруза имеет раздельнополюе цветки мужские цветки, собранные в метелку; а женские — в початок.

В основе колоса лежит колосовой стержень, который представляет собой продолжение стебля. Колосовой стержень состоит из членов, на устьях (узлах) которых располагаются колоски (по одному у пшеницы и ржи и по три у ячменя). Так как членки стержня обычно сдавлены, то они имеют две широкие стороны, называемые лицевыми, и две узкие — боковые. По ним лучше всего различать лицевую и боковую стороны колоса.

Каждый колосок состоит из двух колосковых чешуи, между которыми находится один или несколько цветков (рис. 4). Цветок имеет две цветковые чешуи — нижнюю (наружную) и верхнюю (внутреннюю). Нижняя цветковая чешуя у остистых форм несет на себе ость.

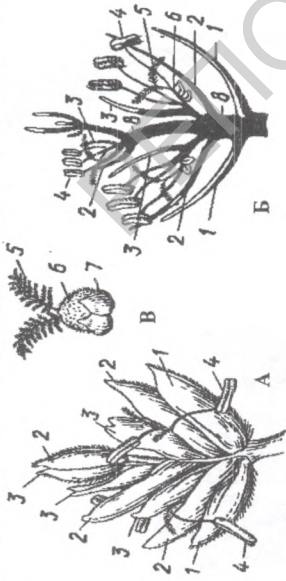


Рис. 4. Строение колоска и цветка пшеницы:

- А - колосок; Б - схема строения колоска; В - пестик и лоджикле;  
 1 - колосковые чешуи; 2 - наружные цветковые чешуи; 3 - внутренние цветковые чешуи; 4 - пыльники; 5 - рыльце; 6 - завязь; 7 - лоджикле; 8 - цветоножка

Соцветие метелка также имеет центральный стержень, состоящий из узлов и междоузлий. В узлах стержня располагаются боковые веточки, которые в свою очередь могут ветвиться. Эти разветвления создают ветви второго, третьего и последующего порядков, а на конце каждой веточки метелки сидят колоски.

Соцветие початок имеет толстый ячеистый стержень, в ячейках которого сидят колоски с женскими цветками.

При определении соцветий хлебных злаков пользуются следующими признаками: число колосков на устье стержня или веточки (один — у пшеницы, ржи, овса, проса; несколько — у ячменя, сорго); число цветков в колоске (один — у ячменя, проса, сорго; несколько — у пшеницы, ржи, овса); форма и величина колосковых чешуи; консистенция колосковых и цветковых чешуи и т. п.

**ХОД РАБОТЫ.**

1. Разделить набор соцветий на группы: колос, метелка, початок.
  2. Расчленив колос каждой культуры на колоски и найти в нем стержень с устьями (узлы).
  3. Расчленив колосок, выделив в нем колосковые и цветковые чешуи и цветки (или зерна).
  4. Разложить колосок на части на листе белой бумаги, рассмотреть при помощи лупы, описать и зарисовать (или наклеить на бумагу), сделав соответствующие надписи.
- Для определения хлебных злаков по соцветиям можно пользоваться следующим ключом (по В. Ф. Цупак).

**Ключ для определения хлебных злаков по соцветиям**

1. Соцветие — колос .....
0. Соцветие — метелка .....
00. Соцветие — початок .....
2. Колос с одним колоском на устье стержня. Колоски многоцветковые .....

0. Колос с несколькими колосками на устье стержня. Колоски одноцветковые .....
3. Колоски обычно двухцветковые, часто с зачаточным третьим цветком. Колосковые чешуи узкие, ланцетовидные, голые, с продольным жилком. Наружные, цветковые чешуи ланцетовидные, с 3-5 жилками, киль ясно выражен, по краю реснитчатый .....
0. Колоски содержат от 2 до 7 цветков. Колосковые чешуи построению похожи на лодочку с жилком на спинке и зубцом наверху. Наружные цветковые чешуи гладкие, с остистой формой на верхушке с остью .....
4. На устье стержня 3 колоска. Колосковые чешуи узкие, линейноланцетные, с короткой тонкой остью. Наружные цветковые чешуи широкие, с пятью жилками, с остью на верхушке, у пленчатых форм жилки зазубренные или гладкие, у безостых форм чешуи с трехлопастными придатками .....
5. Метелка с одним колоском на веточках .....
0. Метелка с несколькими колосками на веточках .....
6. Колоски одноцветковые. Колосковые чешуи перепончатые, широкие, две колосковые чешуи крупные, третья значительно короче колоска. Наружные цветковые чешуи гладкие, глянцево-блестящие .....
0. Колоски многоцветковые, содержат от 2 до 4 цветков (реже 1). Колосковые чешуи широкие, перепончатые, наружные одноцветковые, цветковые чешуи округловыпуклые, с 5-9 жилками; у остистых форм с остью на спинке .....
7. Колоски по 2-3 на концах разветлений, плодоносящий один — сидячий; бесплодные — на коротких ножках, после цветения обычно опадают. Колосковые чешуи широкие, кожистые, выпуклые, глянцево-блестящие или опушенные. Цветковые чешуи тонкие, нежные .....
0. Колоски многоцветковые, с мужскими цветками, сидят на веточках метелки попарно (редко по 4), на боковых ветках метелки колоски расположены в 2 вертикальных ряда, на главной оси — в несколько рядов; колоски двухцветковые. Колосковые чешуи широкие, опушенные, с продольными жилками. Цветковые чешуи тонкие, пленчатые .....
8. На толстой оси початка колоски расположены попарно, в углублениях — продольными рядами, число рядов от 8 до 20 и более. Колоски двухцветковые, плодоносящий — только один, верхний. Колосковые чешуи небольшие, мясистые; цветковые чешуи широкие и короткие .....

**Задание 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ВИДОВ ПШЕНИЦ**

*Материалы и оборудование.* Образцы колосьев пшеницы, лупы, пинцеты, препаровальные иглы, скальпели и разборные доски.  
**ПОЯСНЕНИЕ К ЗАДАНИЮ.** Пшеница (Triticum) представлена 22 видами, относящимися к семейству Злаки - Gramineae, или Мятликовые - Poaceae.

Согласно общепринятой классификации все виды подразделяются на четыре генетические группы по числу хромосом в соматических клетках: диплоидная - 14, тетраплоидная - 28, гексаплоидная - 42 и октаплоидная - 56. Наибольшее распространение имеют тетраплоидная и гексаплоидная группы.

По легкости выделения зерна из цветковых чешуи пшеницы разделяют на две группы: 1) голозерные или настоящие пшеницы; 2) пленчатые или полбяные, настоящие пшеницы.

К группе голозерных относят 11 видов пшеницы (мягкая, карталинская, полоникум, туркидум, туранская, ванская, карликская, круглозерная, широколистная и грибовиная). К пленчатой группе относятся остальные 11 видов (спельта, полба однозернянка, полба двузернянка, зандури, маха и др.).

Полбяные пшеницы имеют ломкий колос, распадающийся при обмолаоте на отдельные колоски и зерно после обмолаота остается заключенным в цветковых чешуях. Поэтому они в современной земледелии практического значения не имеют.

Из настоящих пшениц основными, возделываемыми во всем мире, являются два вида — пшеница мягкая гексалпloidная и пшеница твердая тетрапloidная (рис. 5). Мягкая пшеница имеет озимые и яровые формы, твердая — в основном яровые, но есть и озимые.

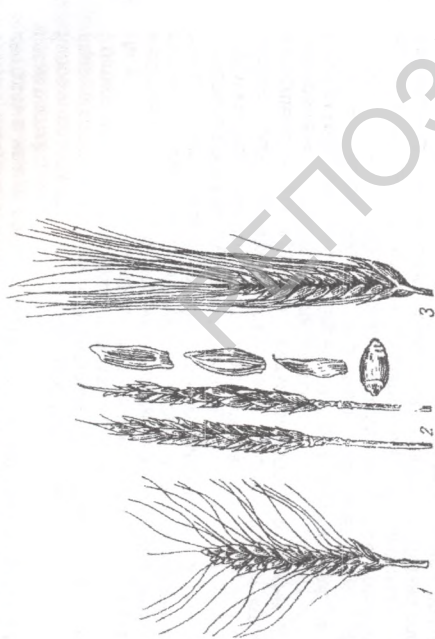


Рис. 5. Колосья пшеницы: 1 — мягкой остистой; 2 — мягкой безостой; 3 — твердой.

**ХОД РАБОТЫ.** По морфологическим признакам: плотность колоса, строению колосковых чешуй (форма, киль, зубец, остистость), консистенции зерна и строению соломины определить виды мягкой и твердой пшеницы, пользуясь таблицей 3.

Таблица 3  
Основные признаки важнейших видов пшеницы

Виды пшеницы	Колос	Ости	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина
Мягкая (Tr. aestivum)	Остистый или безостый, рыхлый (между колосками просветы), удлинённый	Короткие (короче колоса), расходящиеся	Кожистые, почти равны цветковым, киль слабо выражен	Голое, округлое, с ясно выраженным хохолком, в изломе мучнистое, реже стекловидное	Полая до самого верха
Твердая (Tr. durum Desf.)	Остистый, плотный	Очень длинные, параллельные	Кожистые, почти равны цветковым; киль резко выражен до основания	Голое, угловатое, в изломе стекловидное, с едва заметным хохолком	Вверху под колосом выполненная с небольшим просветом

### Задание 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИДОВ КУКУРУЗЫ

**Материалы и оборудование.** Рисунки, муляжи и початки различных подвидов кукурузы, скальпели.

**ПОЯСНЕНИЕ К ЗАДАНИЮ.** Вид культурной кукурузы *Zea mays* L. по современной классификации подразделяется на следующие восемь подвидов (или групп разновидностей): зубовидная (*Zea mays indentata* Sturt.), кремнистая (*Zea mays indurata* Sturt.), крахмалистая (*Zea mays amylacea* Sturt.), сахарная (*Zea mays saccharata* Sturt.), крахмалисто-сахарная (*Zea mays amyléo-saccharata* Sturt.), лопающаяся (*Zea mays averta* Sturt.), восковидная (*Zea mays serotina* Kulesch.) и плечатая (*Zea mays tunicata* Sturt.). Наиболее распространены пять подвидов: кремнистая, зубовидная, крахмалистая, лопающаяся и сахарная (рис. 6).

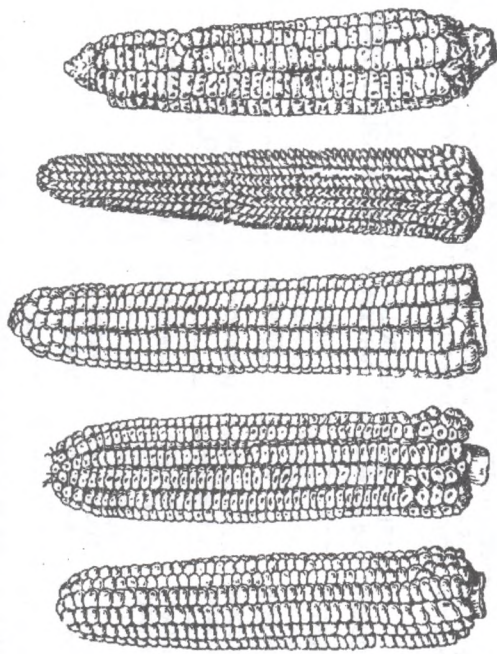


Рис. 6. Початки подвидов кукурузы: 1 - кремнистой; 2 - зубовидной; 3 - крахмалистой; 4 - лопающейся; 5 - сахарной.

В основе деления кукурузы на подвиды лежат следующие признаки: пленчатость зерна (голое или одетое в чешуи), форма и характер поверхности зерна (округлое, удлиненное, вверху с выемкой, гладкое или морщинистое и др.), степень развития мучнистого и роговидного эндосперма. Мучнистая часть эндосперма имеет рыхлое строение, она выполнена мелкими крахмальными зернами. Роговидный эндосперм имеет более плотное расположение крахмальных зерен, промежутки между которыми заполнены протеином. Мучнистый эндосперм содержит в основном крахмал и небольшое количество белков, роговидный эндосперм отличается высоким содержанием белка.

Из зерна крахмалистых сортов кукурузы получают муку, крахмал, патоку, масло. Его широко используют на корм скоту, а также в крахмало-паточной и спирто-водочной промышленности. Лопающаяся кукурузу используют преимущественно для продовольственных целей, из нее готовят хлопья, крупы. Сахарные сорта кукурузы используют преимущественно в свежем виде и для приготовления консервов. Зубовидная кукуруза имеет преимущественно кормовое значение, а кремнистая — универсальное (на продовольственные, кормовые и технические цели).

**ХОД РАБОТЫ.** 1. По наглядным пособиям ознакомиться с признаками основных подвидов кукурузы.

2. Рассмотреть внешне строение зерна кукурузы разных подвидов.

3. Описать главные подвиды кукурузы по их отличительным признакам, пользуясь таблицей 4.

Отличительные признаки зерна важнейших подвидов кукурузы

Подвид	Поверхность	Верхушка	Роговидный эндосперм	Мучнистый эндосперм	Зерно (размер и форма)
Кремнистая	Гладкая	Округлая	Сильно развит, почти сплошь выполняет зерно	Имеется только в центре зерна	Некруглое, округлое, сдавленное с брюшной и спинной сторон
Зубовидная	Гладкая	С выемкой	Развит только по бокам	Развит в центре зерна и на верхушке под вдавленностью	Крупное, граненое, удлинненное
Крахмалистая	Гладкая	Округлая	Отсутствует	Сплошь выполняет зерно	Форма та же, но зерно крупное
Лопающаяся	Гладкая	Округлая или заостренная	Сильно развит	Имеется при зародыше или отсутствует	Мелкое, округлое, сдавленное
Сахарная	Морщинистая	Морщинистая	Сплошь выполняет зерно	Отсутствует	Крупное и среднее, угловатое, сдавленное

**Задание 8. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С КРАТКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ РАЙОНИРОВАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

ХОД РАБОТЫ. Выписать из Государственного реестра сорта зерновых культур, допущенные к использованию в производстве. Рассмотреть их хозяйственно-биологическую характеристику, обозначенную соответствующими кодами.

**Задание 9. АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

ХОД РАБОТЫ. Заполнить таблицу «Агротехнический план возделывания зерновых культур»

Культура	Система обработки почвы	Срок посева	Способ посева	Норма высева семян	Глубина заделки семян	Уход	Значение культуры	Примечание

**ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ**

К зерновым бобовым или зернобобовым культурам относятся: горох (посевной и полевой, или пелюшка), кормовые бобы, вика посевная, фасоль обыкновенная, люпин (белый, желтый, многолетний, узколистый), соя, чечевица, чина, нут.

Все зерновые бобовые культуры принадлежат к семейству бобовых - Fabaceae. В семенах многих из них содержится 25-30% белка (у сои и люпина 35-45%). Кроме белковых веществ зернобобовые культуры богаты жиром, минеральными веществами и витаминами.

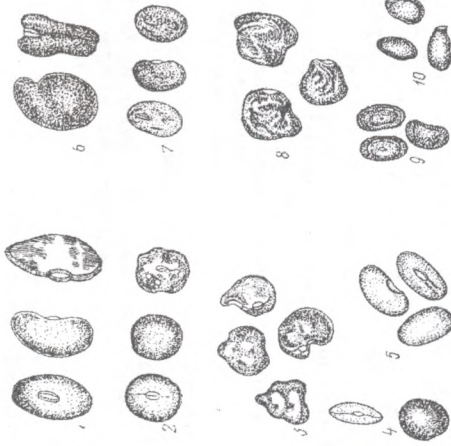
Обладая способностью усваивать атмосферный азот с помощью клубеньковых бактерий зерновые бобовые растения обогащают почву азотом. Некоторые из них (люпин, горох, кормовые бобы) хорошо используют труднорастворимые фосфаты почвы, тем самым повышая плодородие почвы. Поэтому все зерновые бобовые являются хорошими предшественниками для других культур в севообороте.

**Задание 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР ПО СЕМЕНАМ**

Материалы и оборудование. Семена зернобобовых культур, разборные доски, шпатели, лупы, пинцеты.

ПОЯСНЕНИЕ К ЗАДАНИЮ. Семена бобовых культур не имеют эндосперма. Поэтому сразу же после удаления семенной кожуры обнаруживается зародыш, состоящий из двух семядолей. Между семядолями располагаются корешок зародыша и почечка, которая часто состоит из зачатков двух первых настоящих листочков.

Форма, окраска и величина семян — главные отличительные признаки зернобобовых культур (рис. 7).



**Рис. 7. Семена зерновых бобовых**

1 - фасоль, 2 - горох, 3 - нута, 4 - чечевица, 5 - соя, 6 - кормовых бобов, 7 - узколистной люпина, 8 - чины, 9 - чина, 10 - многолетнего люпина.

На поверхности семени хорошо заметен семенной рубчик — место прикрепления семени к плоду. Форма, окраска, размер и местоположение рубчика — отличительные признаки семян бобовых культур. Горох, фасоль, чина и соя имеют рубчик округлой или овальной формы, а бобы и чечевица — удлинненно-эллиптической или линейной. По окраске рубчик может быть светлым (вика посевная, люпин многолетний), темным (вика мохнатая), коричневым или черным (пелюшка), причем окраска рубчика может не совпадать с окраской семени. Например, семена вики посевной имеют желто-коричневую (до черной) окраску, а семенной рубчик - светлую.

Рубчик может быть по размеру коротким ( $1/8 - 1/10$  окружности семени) и длинным ( $1/5 - 1/6$  окружности семени). У семян чечевицы рубчик расположен на ребре семени, у люпина - на конце, у бобов - в желобке, у нута - ниже носика, у фасоли и сои - на середине длинной стороны семени.

У одного конца семенного рубчика находится трудноразличимый семяходный след, или микропиле, - место проникновения пыльцевой трубки в семяпочку при ее оплодотворении. У другого конца рубчика располагается небольшая, чаще двойной, бурчок - халаза, являющийся основанием семяпочки.

**ХОД РАБОТЫ. 1. Разобрать смесь семян по отдельным ботаническим родам и видам.**

2. Ознакомиться с внешними признаками семян.
3. Определить зернобобовые культуры по семенам, пользуясь ключом.