

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

В.К. Ивченко

Земледелие с основами растениеводства
Часть 2

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Методические указания к практическим занятиям

Электронное издание

Красноярск 2019

Рецензент

*И.С. Коротченко, канд. биол. наук, доц. каф. экологии
и естествознания*

Ивченко, В.К.

Земледелие с основами растениеводства. Ч. 2 [Электронный ресурс]: метод. указания к практическим занятиям / В.К. Ивченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 27 с.

Во второй части издания представлены задания для выполнения практических работ в полном соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». В приложении дана характеристика культур по семействам, соцветиям и плодам.

Предназначено для студентов Института инженерных систем и энергетики, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», очной и заочной форм обучения.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Ивченко В.К., 2019

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный
аграрный университет», 2019

Оглавление

Задание 1. Знакомство с основными полевыми культурами по их плодам, семенам и соцветиям	4
Задание 2. Определение чистоты семян (зерновые и зернобобовые культуры)	8
Задание 3. Определение массы 1000 зерен (семян)	13
Задание 4. Определение влажности семян методом высушивания в термостате и с помощью электровлагомера	14
Задание 5. Определение натурности зерна	16
Задание 6. Определение посевной годности семян и расчет нормы высева на 1 га	18
Задание 7. Определение травмированности семян	21
Задание 8. Составление технологической схемы возделывания сельскохозяйственных культур	23
Рекомендуемая литература	24
Приложение А. Характеристика культур по семействам, соцветиям и плодам	25

ЗАДАНИЕ 1. ЗНАКОМСТВО С ОСНОВНЫМИ ПОЛЕВЫМИ КУЛЬТУРАМИ ПО ИХ ПЛОДАМ, СЕМЕНАМ И СОЦВЕТИЯМ

Цель занятия: научиться по внешним морфологическим признакам семян (плодов), представляющих посевной материал, распознавать культуры, выращиваемые в Красноярском крае. Кроме того, необходимо научиться распознавать растения по их соцветиям.

Для выполнения этой работы студентам даются коллекция семян (плодов) изучаемых культур и гербарий соцветий растений.

Данные по характеристике изучаемых сельскохозяйственных культур необходимо записать в таблицу 1.

Таблица 1 – Форма записи по характеристике изучаемых культур

Группа культур	Вид культуры	Семейство	Соцветие	Ботаническое название плода	Наличие пленки	Рисунок семени (плода)	Фазы развития культур

Для изучения рекомендуются культуры, выращиваемые в Красноярском крае, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень культур, рекомендуемых для изучения

Группа культур	Вид культур
Хлебные злаки	Пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, гречиха, кукуруза
Зерновые бобовые	Горох, чечевица, пелюшка
Масличные	Подсолнечник, горчица, рыжик
Прядильные	Лен-долгунец, конопля
Корнеплоды	Свекла, морковь, брюква, турнепс
Травы злаковые, многолетние и однолетние	Тимофеевка, кострец безостый, житняк, могоар, суданская трава
Травы бобовые, многолетние и однолетние	Клевер красный, люцерна посевная, донник, вика посевная, эспарцет
Клубнеплоды	Картофель

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ ПО ЗЕРНУ

1. Зерновки имеют бороздку – хлеба I группы.

А. Зерна голые, без цветковых чешуй.

1. Зерновки удлиненные, к основанию суженные, с глубокой бороздкой, зеленого, желтого или коричневого цветов, поверхность морщинистая ... **РОЖЬ**.

2. Зерновки продолговато-овальные с широкой бороздкой, белые или красноватые, хохолок на вершине зерновки хорошо заметен ... **ПШЕНИЦА МЯГКАЯ**.

Б. Зерна пленчатые

1. Зерновки удлиненные, веретенообразные, пленки белые, желтые или коричневые, плотно прикрывают зерновки, но не склеены с ними... **ОВЕС**.

2. Зерновки эллипсоидально-ромбовидной формы, пленки склеены с зерновкой, желтой или черной окраски ... **ЯЧМЕНЬ**.

В. Зерна голые

1. Поверхность зерновки покрыта длинными тонкими, прижатыми и легко стирающимися волосками ... **ГОЛОЗЕРНЫЙ ОВЕС**.

2. Поверхность зерновки не покрыта волосками, хохолка на верхушке нет... **ГОЛОЗЕРНЫЙ ЯЧМЕНЬ**.

2. Зерновки без продольной бороздки – хлеба II группы (просовидные).

А. Зерна голые.

1. Зерновка удлиненной призматической формы (зуб), вершина вдавленная, поверхность гладкая, окраска белая, желтая, красная ... **КУКУРУЗА ЗУБОВИДНАЯ**.

2. Зерновка округлой формы, блестящая, гладкая, окраска белая, желтая, красная ... **КУКУРУЗА КРЕМНИСТАЯ**.

Б. Зерна пленчатые.

1. Зерна мелкие (менее 4 мм), округлые, пленки гладкие, блестящие, белой, кремовой, желтой, коричневой, красной окраски ... **ПРОСО**.

2. Плоды (орешки) пленчатые, трехгранной формы, грани плоские, гладкие ребра, окраска черная, темно-серая, темно-коричневая, рыжая ... **ГРЕЧИХА**.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПО СЕМЕНАМ

1. Семена крупные (диаметр 4-9 мм), гладкие или морщинистые,

белые, желтые, розовые, зеленые, шаровидные ... **ГОРОХ ПОСЕВНОЙ.**

2. Семена крупные (диаметр 6-7 мм), округло-угловатые с вдавленностями, коричневые, серые, бурые ... **ПЕЛЮШКА.**

3. Семена плоские, дисковидные с острыми ребрами, гладкие, зеленые, светло-зеленые, желто-коричневые, черные ... **ЧЕЧЕВИЦА.**

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МАСЛИЧНЫХ И ПРЯДИЛЬНЫХ КУЛЬТУР ПО СЕМЕНАМ (ПЛОДАМ)

1. Семянки (плоды) клиновидной или сжато-яйцевидной формы, продольно-ребристые, черные, серые или белые ... **ПОДСОЛНЕЧНИК.**

2. Семена мелкие (1,5-2,5 мм), шаровидные, гладкие (тонкосетчатые), кремовые, желтовато-белые ... **ГОРЧИЦА БЕЛАЯ.**

3. Семена мелкие (1-1,5-2,5 мм), овально-продолговатые, оранжево-желтые с мелкоячеистой поверхностью ... **РЫЖИК.**

4. Семена яйцевидной плоской формы, с гладкой, блестящей поверхностью, коричневые, светло-коричневые ... **ЛЕН.**

5. Семена (плоды) шаровидной формы, гладкие, блестящие, серовато-белые (мраморные), серо-зеленые, бурые ... **КОНОПЛЯ.**

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ КОРНЕПЛОДОВ ПО СЕМЕНАМ И ПЛОДАМ

1. Посевной материал – семена.

1. Семена шаровидной формы мелкие (диаметр – до 2 мм), гладкие, черные ... **БРЮКВА.**

2. Семена мелкие (диаметр – до 2 мм), шаровидные, гладкие коричневые ... **ТУРНЕПС.**

2. Посевной материал – плоды.

Соплодия-двусемянки, удлинено-яйцевидной формы, ребристые с тонкими иглами, желтые, коричневые ... **МОРКОВЬ.**

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ СЕМЯН (ПЛОДОВ) МНОГОЛЕТНИХ И ОДНОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

1. Семена мелкие сердцевидной формы, однобокие, желтые, фиолетовые (бурые) с блестящей поверхностью ... **КЛЕВЕР КРАСНЫЙ.**

2. Семена мелкие, сердцевидной формы, бледно-коричневые, бледно-зеленые с матовой поверхностью ... **ДОННИК.**

3. Семена мелкие, сердцевидной формы, серовато-желтые с ма-

товой поверхностью ... **ЛЮЦЕРНА ЖЕЛТАЯ.**

4. Семена мелкие, почковидной формы, серовато-желтые, матовая поверхность ... **ЛЮЦЕРНА ПОСЕВНАЯ.**

5. Семена средне-крупные (3-5 мм), шаровидной формы, серые, коричневые, черные ... **ВИКА ПОСЕВНАЯ.**

6. Посевной материал плоды или членики плодов, яйцевидно-угловатой формы, крупные (6-8 мм), окраска бурая, коричневая, зелено-серая, поверхность сетчатая. Семена внутри бобов почковидные, зеленовато-желтые, блестящие ... **ЭСПАРЦЕТ.**

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ОСНОВНЫХ ВИДОВ МНОГОЛЕТНИХ И ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ ПО СЕМЕНАМ И ПЛОДАМ

1. Семена (плоды) очень мелкие (меньше 3 мм), без остей, яйцевидной формы, серебристо-серые (серебристые чешуи) ... **ТИМОФЕВКА ЛУГОВАЯ.**

2. Семена (плоды) очень мелкие, яйцевидной формы, пленчатые, красные, желтые, коричневые ... **МОГАР.**

3. Семена (плоды) яйцевидно-удлиненной формы, пленчатые, желтые, красно-коричневые длиной 5-6 мм ... **СУДАНСКАЯ ТРАВА.**

4. Семена (плоды) крупные (длиной более 8 мм), без остей, широко-ланцетной формы, темно-серые с фиолетовым оттенком ... **КОСТРЕЦ БЕЗОСТЫЙ.**

Каждому студенту выдается коллекция семян культурных растений для их определения.

Оборудование

1. Коллекция семян культурных растений.
2. Лупы.
3. Разборная доска.
4. Гербарий культурных растений.
5. Сноповой материал.
6. Розетки для семян.
7. Контрольная смесь семян.

ЗАДАНИЕ 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ СЕМЯН (ЗЕРНОВЫЕ И ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ)

Под чистотой семенного материала понимают содержание в нем основной культуры, выраженное в процентах к общей массе. Чистоту семян определяют по двум навескам установленного размера, выделенным из среднего образца.

Таблица 3 – Масса навески, г

Культура	Масса партии, г	Масса среднего образца, г	Масса навески, взятой для анализа, г
Пшеница	250	1000	50
Рожь	250	1000	50
Ячмень	250	1000	50
Овес	250	1000	50
Просо	100	500	50
Гречиха	100	500	50
Кукуруза	250	1000	200
Горох	250	1000	200
Вика	100	500	50
Клевер красный	50	250	4
Люцерна	50	250	4
Лен	100	500	10
Конопля	100	500	20

Выделение навесок семян для анализа

Перед выделением навесок средний образец высыпают на гладкую поверхность и тщательно просматривают для определения состояния семян по окраске, блеску, запаху, наличию или отсутствию плесени и другим признакам. Результат просмотра указывают в рабочем бланке лабораторного анализа и документе о качестве семян. Если при просмотре образца будут обнаружены крупные посторонние примеси (комочки почвы, остатки стеблей), которые не могут равномерно распределяться по всей массе семян, то их удаляют из образца. Полученный процент крупной примеси прибавляют к среднему проценту отхода, установленному в результате анализа навесок на чистоту.

Выделение навесок для анализа производится из среднего образца семян с помощью делителя. Для этого необходимо высыпать весь образец семян в делитель при закрытой заслонке. Под делитель

поставить две емкости. Одну из них поставить в верхнее положение, строго по центру, а другую – вниз. Открыть заслонку, подождать, пока семена пройдут через делитель и скопятся в двух емкостях. Масса каждого образца будет соответствовать 500 г, т.е. 1/2 массы исходного образца (например, для пшеницы было взято 1000 г). Заслонку закрыть. Из нижней емкости семена вновь высыпать в делитель при закрытой заслонке, а емкость поставить на место. Открыть заслонку для пропуска семян второй раз. При этом в нижней емкости окажется такое количество семян, которое соответствует 1/4 от массы исходного образца (т.е. 250 г). Таким образом необходимо семена из нижнего ковша пропустить через делитель в третий раз. После этого в емкости, расположенной внизу, будет 1/8 часть от образца или 125 г семян. Эти семена следует высыпать в делитель для четвертого пропуска, при этом заслонка должна быть закрытой, а семена из верхней емкости высыпать в мешочек, емкость поставить на свое место. Пропустить семена через делитель. В каждом ковше окажется по 62,5 г семян, т.е. образуется две навески. Затем надо на электрических весах взвесить две навески по 50 г, а оставшиеся семена высыпать обратно в мешочек. Для тех культур, у которых масса среднего образца менее 1000 г, а величина навески, взятой для анализа, не соответствует 50 г, надо рассчитать, сколько раз необходимо пропустить семена через делитель, чтобы получить две нужные навески.

Анализ навески семян

Выделение из навески мелких семян и примесей производится посредством просеивания семян через сита, имеющие следующие размеры отверстий для разных культур:

- пшеница, ячмень, рис – 2×20 мм;
- рожь, овес – $1,5 \times 20$ мм;
- кукурузы – $2,5 \times 20$ мм;
- клевер, люцерна – 0,5 мм.

Ручное просеивание производится путем продольно-возвратных движений в направлении длины отверстия в решете в течение 3 минут. Отход семян, прошедших через решето, следует сохранить для последующего объединения его с отходом, полученным при ручной разборке навески, оставшейся на сите.

Для разбора оставшейся навески семян ее необходимо высыпать на разборную доску и с помощью шпателя разобрать на семена ос-

новой культуры и отход.

К отходу относятся:

- а) мелкие и щуплые семена, выделяемые при помощи сит;
- б) щуплые семена, выполненные менее чем на 1/3 размера нормального семени;
- в) раздавленные семена;
- г) проросшие семена с корешком или ростком размером не менее 1/2 длины семени;
- д) загнившие семена;
- е) битые и поврежденные вредителями семена (если утрачена половина и более половины семени – независимо от наличия или отсутствия зародыша);
- ж) семена сорных растений;
- з) семена других культурных растений: целые, щуплые, наклюнувшиеся, проросшие и поврежденные – независимо от наличия или отсутствия зародыша;
- и) живые вредители семян и их личинки;
- к) другие примеси;
- л) комочки почвы, камешки, песок, экскременты грызунов и насекомых, обломки семян, стеблей, соцветия, цветочные пленки, плодовые и семенные оболочки, мертвые вредители семян и мертвые личинки.

Взвешивание и расчет чистоты семян

После окончания разборки навески семян весь отход объединяют и взвешивают с точностью до 0,01 г. Содержание семян основной культуры (А) устанавливают посредством вычитания массы всего отхода из массы навески (Б), взятой для анализа.

Расчет чистоты семян проводится по формуле

$$\text{Чистота, \%} = \frac{A}{B} \cdot 100,$$

где А – масса семян основной культуры, г;

Б – масса навески, взятой для анализа (50 г).

Семена основной культуры, отход и нормируемые стандартом примеси вычисляют в процентах с точностью до сотых, а примеси головни и спорыньи – до тысячных. У мелкосеменных культур (с навеской, не превышающей 5 г) содержание семян основной культуры устанавливают посредством их взвешивания, а содержание отхода определяют посредством вычитания массы семян основной культуры

из массы навески.

При анализе навески из семян основной культуры выделяют и учитывают обрушенные (без чешуйки) семена в тех культурах, в которых они нормируются стандартом. К обрушенным относятся семена, утратившие более 1/2 оболочки. Такие семена взвешивают и подсчитывают их содержание в процентах к массе семян основной культуры. После окончания анализа навески семена сорных растений и других культурных растений подсчитывают по видам и записывают в тетрадь.

Примечание. Семена других культурных растений, у которых отсутствует зародыш, поштучно не учитывают.

Выделенные из остатка образца или двукратной навески семена сорных и других культурных растений подсчитывают поштучно, суммируют с аналогичными примесями, выделенными при анализе навесок, и вычисляют количество их на килограмм семян основной культуры.

Допускаемые отклонения при определении чистоты семян

При определении чистоты семян отклонения между результатами анализа двух навесок не должны превышать тех значений, которые указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Допускаемые отклонения при определении чистоты семян

Средний арифметический процент семян основной культуры по двум навескам	Средний арифметический процент примеси	Допустимое отклонение, процент
99,5-100	0-0,50	0,2
99,00-9,99	0,51-1,00	0,4
98,00-98,99	1,01-2,00	0,6
97,00-97,99	2,01-3,00	0,8
96,00-96,99	3,01-4,00	1,0
95,00-95,99	4,01-5,00	1,2
94,00-94,99	5,01-6,00	1,4
93,00-93,99	6,01-7,00	1,6
92,00-92,99	7,01-8,00	1,8
91,00-91,99	8,01-9,00	2,0
90,00-90,99	9,01-10,00	2,2
85,00-89,99	10,01-15,00	3,0
75,00-84,99	15,01-25,00	3,8
65,00-74,99	25,01-35,00	4,6

Анализ семян считают законченным, если расхождение между результатами двух навесок не превышает величину допускаемых отклонений. Например, чистота семян в первой навеске составляет 98,00%, во второй – 97,20%. Находим среднее арифметическое: $98,00 + 97,20 = 97,60\%$. При среднем арифметическом 97,60% допускаемое отклонение равно 0,8% (см. табл. 2). Фактическое расхождение между результатами двух навесок составляет 0,8% (98,00-97,20), т.е. не превышает допустимого отклонения.

Если расхождение между результатами анализа двух навесок превышает допускаемое отклонение, то анализируют третью навеску. Процент семян основной культуры (чистоту) устанавливают по среднему арифметическому результатов третьей навески и одной из предыдущих, расхождение которой не превышает допускаемого отклонения.

Если результаты третьей навески отклоняются от результатов двух первых в допускаемых пределах, окончательный результат устанавливают по среднему арифметическому результатов всех трех навесок.

По результатам анализа устанавливают пригодность семян для посева (кондиционность) и какие мероприятия надо провести, чтобы семена были кондиционными.

Оборудование

1. Образцы семян культурных растений.
2. Делитель семян.
3. Разборные доски со шпателем.
4. Весы электрические.
5. Сита с отверстиями размером 2,0×20 мм; 1,5×20 мм; 2,5×20 мм.
6. Совочки.
7. Чашки для семян.

ЗАДАНИЕ 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ 1000 ЗЕРЕН (СЕМЯН)

Масса 1000 шт. семян является важным качественным признаком семян, зависящим от крупности, целостности, выполненности, плотности строения и влажности зерна. Определение массы 1000 шт. семян необходимо для установления норм высева по количеству растений, размещаемых на 1 га (или по количеству высеваемых всхожих зерен).

Для определения массы 1000 шт. семян из фракции чистых семян после тщательного перемешивания отсчитывают подряд, без выбора две пробы по 500 шт. семян или две пробы по 1000 шт. зерен (мелкосемянных культур с размером навески до 10 г). Каждая проба взвешивается отдельно с точностью до 0,1 г. Разность в массе двух проб не должна превышать 3% от средней массы. Если разность массы двух проб превышает 3% от средней массы, то отбирают третью пробу и взвешивают. Среднее арифметическое берут из массы тех двух проб, разность массы которых не превышает 3%. Масса каждой пробы переводится в массу 1000 шт. семян.

Масса 1000 шт. исследуемых семян вычисляется как среднее арифметическое из двух проб (по 1000 шт. семян). Например, масса 1000 шт. семян 1-й пробы равна 32,5 г, масса 1000 шт. семян 2-й пробы равна 33,3 г, тогда средняя масса будет равна $32,5 + 33,3 = 32,9$ г.

Расхождение массы составляет $33,3 - 32,5 = 0,8$ г.

Допустимое расхождение массы по двум пробам не должно превышать 3%, т.е. в данном примере оно составляет $(0,99 = \frac{32,9}{100} \cdot 100)$. Значит, в нашем примере отклонения в массе двух проб находятся в пределах допустимой нормы.

Примечание. Двойные семена овса считаются за одно семя.

Оборудование

1. Чистые семена исследуемой культуры.
2. Разборная доска.
3. Шпатель.
4. Электрические весы.

ЗАДАНИЕ 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ СЕМЯН МЕТОДОМ ВЫСУШИВАНИЯ В ТЕРМОСТАТЕ И С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОВЛАГОМЕРА

Влажность семян имеет важное значение при их хранении.

Влажные семена во время хранения усиленно дышат, на что расходуются запасные питательные вещества. При дыхании семян выделяются вода, тепло, что еще более усиливает дыхание, семена при этом сильно нагреваются (самосогревание), прорастают. На нагретые и влажные семена нападают различные вредители (клещ и др.). Такие семена также повреждаются грибковыми болезнями. Семенные качества при этом резко снижаются. В конечном итоге зерно может потерять не только продовольственное, но и кормовое значение. Вот почему необходимо проверять состояние влажности семян (зерна) до засыпки на хранение и в период хранения в установленные сроки. Согласно существующим положениям влажность семян зерновых культур в период хранения не должна превышать 16%. Желательно, чтобы влажность семян была около 14%.

Определение влажности семян

Для определения влажности семян выделяют пробу зерна массой 50 г. Пробу берут во время пересыпания семян путем пересечения струи глубоким совком в начале, середине и конце пересыпания.

Затем выделенную пробу размалывают на лабораторной мельнице. Из размолотой массы в разных местах ложечкой отбирают пробы для составления двух навесок, массой по 5 г каждая.

Взвешивают на электрических весах по отдельности два бюкса (вместе с крышками). В них высыпают по 5 г муки. Бюксы с пробами муки помещают в открытом состоянии в сушильный шкаф (вместе с крышками, подставленными под дно бюкса).

Сушат пробы в течение 40 минут при температуре 130°C. После сушки бюксы вынимают с помощью тигельных щипцов, закрывают крышками и помещают для охлаждения в эксикатор на 15-20 минут. По истечении этого времени бюксы вынимают из эксикатора и взвешивают.

Влажность пробы в процентах определяют по формуле

$$B = \frac{A - B}{C} \cdot 100,$$

где B – влажность, %;

- A* – масса пробы до высушивания, г;
B – масса пробы после высушивания, г;
C – масса навески, г.

Таблица 5 – Определение влажности

Показатель	1-я проба	2-я проба
Масса пустого бюкса с крышкой, г		
Масса навески, г	5,0	5,0
Масса бюкса с навеской до сушки, г		
Масса бюкса с навеской после сушки, г		
Масса испарившейся воды, г		
Влажность, %		
Средний процент влажности, %		

Данные определения влажности необходимо записать в виде таблицы 5.

Определение влажности считается законченным, если расхождение между анализами двух навесок – не более 0,2%. А если разница превышает 0,2%, определение влажности должно быть повторено.

Процент влажности семян вычисляют с точностью до 0,1%.

Определение влажности семян на электровлагомере выполняют в соответствии с инструкцией.

Оборудование

1. Весы.
2. Термостат с термометром.
3. Эксикатор.
4. Тигельные щипцы.
5. Мельница.
6. Бюксы.
7. Ложечка.

ЗАДАНИЕ 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРЫ ЗЕРНА

Масса 1 л (1000 см³) зерновой массы называется натурой зерна.

Натура дает представление о некоторых качествах зерновой массы. Натура зависит от влажности зерна, наличия легких объемистых примесей в зерновой массе (мякина и т.п.), крупности и выполненности зерна.

Натура сухого зерна выше, чем влажного, чистого от примесей – выше, чем засоренного; мелкого зерна выше, чем крупного.

Натура определяется для оценки качества продовольственного зерна.

Определение натуры зерна производится с помощью метрической (литровой) пурки.

Порядок определения натуры

1. Установить стакан-цилиндр в специальное гнездо на ящике пурки.

2. Вставить в прорезь стакана-цилиндра нож, сверху ножа положить грузик.

3. Сверху на стакан-цилиндр поставить цилиндр-наполнитель с заслонкой.

4. В цилиндр с заслонкой насыпать анализируемое зерно с таким расчетом, чтобы его уровень был на 5 см ниже верхней кромки.

5. Укрепить этот цилиндр с зерном сверху цилиндра наполнителя.

6. Открыть заслонку. Зерно равномерно высыпается в цилиндр-наполнитель. После этого верхний цилиндр снять.

7. Вынуть нож из прорези. Груз упадет вниз, вытесняя воздух и увлекая за собой зерна. Зерно равномерно заполнит стакан-цилиндр.

8. Вставить нож в прорезь, при этом в стакане-цилиндре ниже ножа и выше грузика окажется ровно 1 л зерна.

9. Высыпать в мешочек все лишнее зерно, оказавшееся сверху ножа.

10. Вынуть нож из прорези цилиндра.

11. Подвесить стакан-цилиндр с зерном на правое плечо коромысла весов пурки.

12. Произвести взвешивание с точностью до 0,5 г. Масса 1 л зерна и будет представлять натуру данного зерна.

Определение производится два раза и затем рассчитывается

среднее арифметическое значение натурности зерна.

Разница между взвешиваниями не должна превышать 0,5 г. Если разность навесок превышает 0,5 г, то взвешивание повторяется в третий раз, и среднее арифметическое рассчитывается из двух наиболее близких показателей.

Полученный показатель натурности сравнивают со стандартами для той или иной культуры при фактической влажности.

Базисная натурность для Красноярского края составляет для яровой пшеницы 740-750 г, для озимой ржи – 680 г, для овса – 460 г, для ячменя – 580 г.

Оборудование, материалы

1. Литровая пурка с разновесами.
2. Исследуемое зерно.

ЗАДАНИЕ 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕВНОЙ ГОДНОСТИ СЕМЯН И РАСЧЕТ НОРМЫ ВЫСЕВА НА 1 ГА

Посевной годностью семян называется процентное содержание в образцах всхожих и чистых семян исследуемой культуры.

Показатель посевной годности нужен для расчета нормы высева семян па 1 га. Посевная годность вычисляется по формуле

$$П = \frac{A \cdot B}{100},$$

где $П$ – процент посевной годности, %;

A – чистота семян, %;

B – всхожесть семян, %.

Посевную годность указывают в документе целым числом, причем доли в 0,5% и более считают за 1%, доли менее 0,5% отбрасывают.

Нормой высева называется весовое количество семян, необходимое для обсеменения 1 га.

Для определения нормы высева необходимо знать:

- 1) коэффициент размножения данной культуры, т.е. количество растений на 1 га в миллионах штук или количество миллионов всхожих зерен, необходимых для высева на 1 га;
- 2) массу 1000 шт. семян при кондиционной влажности (14%);
- 3) посевную годность, %.

Норму высева в кг на 1 га можно рассчитать по формуле

$$H = \frac{K \cdot M}{П} \cdot 100,$$

где H – норма высева, кг/га;

K – коэффициент размножения, млн шт./га;

M – масса 1000 шт. семян, г,

$П$ – посевная годности, %.

Студенты рассчитывают норму высева на основании данных, полученных при анализе семян, а коэффициент размножения культуры находят в таблице 1.

Примечание. Посевная годность рассчитывается только для кондиционных семян. Нормы высева даются для семян при 100%-й посевной годности.

Задача 1. Рассчитать норму высева в кг на 1 га семян основных зерновых культур для разных зон Красноярского края (табл. 1). Масса 1000 зерен может изменяться по годам, а также зависеть от уровня агротехники и сорта.

Таблица 6 – Форма записи для задачи 1

Культура	Масса 1000 зерен, г	Коэффициенты размножения на 1 га в млн шт.			Посевная годность по классам			Норма высева в кг на 1 га по природным зонам		
		степь	лесо-степь	под тайга	1	2	3	степь	лесо-степь	под тайга
Пшеница	36,0	5,0-5,5								
Рожь	26,0									
Ячмень	42,0									
Овес	28,0									
Просо	5,0									
Гречиха	25									

Чистота – 1-99%, 2-98%, 3-97%.

Всхожесть – 90-87-85%.

Задача 2. Рассчитать норму высева семян кукурузы в кг на 1 га при условии:

а) квадратно-гнездового посева по схеме 70×70 см с четырьмя зернами в гнезде, при массе 1000 зерен, равной 200 г, чистоте 99%, всхожести 90%;

б) пунктирного посева с междурядьями 70 см, при размещении на погонном метре 10 зерен. Масса 1000 зерен составляет 200 г.

Задача 3. Рассчитать норму высева семян льна-долгунца в кг на 1 га при коэффициенте размножения 30 млн штук зерен на 1 га, массе 1000 шт. семян – 3,5 г, чистоте, равной соответственно 99-98-97%, всхожести, равной соответственно 95-90-85%.

Задача 4. Определить норму посадки клубней картофеля в центнерах на 1 га при квадратно-гнездовой схеме размещения 70×70 см; 60×60 см, при двух клубнях в гнезде, массе клубня 70 г.

Задача 5. Определить норму посадки клубней картофеля в ц на 1 га при широкорядном пунктирном способе посадки, с междурядьями 70 см при расстоянии между клубнями в рядах 35 см, массе клубня 70 г.

Задача 6. Определить весовую норму посева гороха в кг на 1 га при коэффициенте размножения 1,2 млн шт./га, массе 1000 шт. семян, равной 170 г, чистоте, равной соответственно 99-98-96%, и всхожести, равной соответственно 95-92-90%.

Задача 7. Определить густоту стояния растений свеклы и турнепса при широкорядном способе посева с междурядьями в 45 см.

Букетировка проведена с вырезом 27 см и шириной букета 18 см. При проверке в букете оставлено по 2 растения.

Задача 8. Определить урожайность яровой пшеницы в центнерах с 1 га при условии: посеяно 6 млн всхожих зерен на 1 га, полевая всхожесть составляет 90%, продуктивная кустистость – 1,2; количество зерен в колосе – 20 шт. Масса 1000 шт. зерен – 32 г.

ЗАДАНИЕ 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАВМИРОВАННОСТИ СЕМЯН

При обмолоте хлебов комбайнами возможно травмирование зерна, которое выражается в нарушении целостности наружного покрова и повреждении зародыша семян. Повреждения семян при обмолоте зависят:

- а) от скорости подачи хлебной массы в молотильный аппарат в единицу времени;
- б) влажности зерна;
- в) величины зазоров между барабаном и декой;
- г) окружной скорости барабана;
- д) правильной регулировки системы очистки комбайна;
- е) конструктивных особенностей молотильного аппарата комбайна.

Возможно травмирование зерна и при последующей обработке его на очистительно-сортировальных машинах и иных механизмах. Особую опасность представляет травмирование семян с повреждением зародыша, так как это может отразиться на полевой всхожести и на величине урожая. По некоторым данным урожайность зерновых снижается при посеве сильно травмированными семенами в 1,5-2 раза и более.

Вот почему чрезвычайно важна правильная регулировка и эксплуатация уборочных машин и других механизмов, связанных с обработкой семенного материала. Сухое зерно при обмолоте травмируется меньше, чем влажное, крупные семена повреждаются сильнее, чем мелкие. Инженеры должны принимать все необходимые меры в целях снижения до минимума или полного отсутствия травмирования зерна в механизмах. Особенно важно в этом отношении семенное и продовольственное зерно. В последнем случае при хранении увеличивается дальнейшее повреждение зерна вредителями, болезнями с резким снижением его качества. Чтобы правильно оценить тот или иной технологический режим обмолота или ту или иную конструкцию молотильного аппарата, надо уметь определять степень травмированности зерна.

Методика определения травмированности зерна

Средний образец семян и навеска из него отбираются так же, как и для определения посевных качеств. Затем из навески отсчиты-

вают две пробы по 100 шт. семян. Отбирать семена в пробы надо без выбора, т.е. в пробу должны попасть семена всех размеров, кроме частей семян. Пробы помещают в стакан, заливают 1%-м раствором одного из красителей – черного, василькового или голубого. Через 1 минуту раствор сливают, семена несколько раз промывают водой, пока не прекратится ее окрашивание. Затем семена раскладывают на фильтровальной бумаге, чтобы удалить оставшуюся на семенах воду.

После подсушивания подсчитывают травмированные семена по окрашиванию поврежденных мест на зерне. Ткань семени в месте травмы будет окрашена в цвет, соответствующий применяемому красителю. Количество травмированных зерен определяют в процентах по двум пробам с выведением среднего процента поврежденных семян.

Поврежденные семена разложить по типам травмирования:

1. Поврежден зародыш.
2. Повреждена питательная ткань.
3. Поврежден зародыш и питательная ткань.

По каждой фракции необходимо подсчитать процент от общей пробы (от 100 зерен).

Оборудование и материалы

1. Образцы семян.
2. Весы.
3. 1%-й раствор красителя.
4. Колбы с водой.
5. Лупы зерновые.
6. Фильтровальная бумага.

ЗАДАНИЕ 8. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Получение высоких урожаев возможно только на основе хорошего знания технологических особенностей той или иной культуры.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание, в соответствии с которым необходимо составить технологическую схему возделывания растений.

Технологическая схема возделывания сельскохозяйственной культуры

1. Место в севообороте.
2. Удобрения.
3. Обработка почвы.
4. Подготовка семян к посеву.
5. Сроки посева.
6. Нормы посева.
7. Способы посева.
8. Глубина посева
9. Уход за посевами.
10. Уборка урожая (сроки, способы).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бекетов, А.Д. Земледелие Восточной Сибири / А.Д. Бекетов, В.К. Ивченко, Т.А. Бекетова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Красноярск, 2010. – 375 с.
2. Дмитриев, В.Е. Экология и технология возделывания яровой пшеницы в Красноярском крае / В.Е. Дмитриев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. – 267 с.
3. Ивченко, В.К. Земледелие с основами растениеводства [Электронный ресурс] / В.К. Ивченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 526 с.
4. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе / Р.В. Алхименко, А.М. Берзин, А.В. Бобровский [и др.]; под ред. С.В. Брылева. – Красноярск, 2015. – 591 с.
5. Фирсов, И.П. Технология производства продукции растениеводства / И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, М.Ф. Трифонова. – М.: КолосС, 2006. – 472 с.

Приложение А

Характеристика культур по семействам, соцветиям и плодам

Культура	Семейство									Соцветие						Плод									
	Злаковые	Бобовые	Гречишные	Астровые	Капустные	Льновые	Коноплевые	Маревые	Сельдерейные	Колос	Метелка	Щиток	Кисть	Зонтик	Головка	Мутовка	Корзинка	Зерновка	Семянка	Орешек	Коробочка	Боб	Стручок	Клубочек	
Пшеница	+									+								+							
Рожь	+									+									+						
Ячмень	+									+									+						
Овес	+										+								+						
Просо	+										+								+						
Кукуруза	+										+			+					+						
Гречиха			+									+							+						
Горох		+										+										+			
Чечевица		+										+										+			
Пелюшка		+										+										+			
Подсол нечник				+													+		+						
Горчица					+							+											+		
Рыжик					+							+											+		
Лен						+						+									+				
Конопля							+					+								+					
Свекла								+		+										+					
Морковь									+					+					+						
Брюква					+							+											+		
Турнепс					+							+											+		
Клевер		+												+									+		
Люцерна		+										+											+		
Донник		+										+											+		

Культура	Семейство									Соцветие							Плод									
	Злаковые	Бобовые	Гречишные	Астровые	Капустные	Льновые	Коноплевые	Маревые	Сельдерейные	Колос	Метелка	Щиток	Кисть	Зонтик	Головка	Мутовка	Корзинка	Зерновка	Семянка	Орешек	Коробочка	Боб	Стручок	Клубочек		
Вика		+											+													
Эспарцет		+											+													
Тимофеевка	+											+														
Кострец	+											+														
Житняк	+									+																
Суданка	+											+														

Земледелие с основами растениеводства
Часть 2

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Методические указания к практическим занятиям

Ивченко Владимир Кузьмич

Электронное издание

Редактор Л.Э. Трибис

Подписано в свет 14.03.2019. Регистрационный номер 252
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru