

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии пищевых производств

В. В. Ваншин

# **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРЬЯ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Оренбург  
2018

УДК 664.34(076.5)

ББК 35.782я7

В 17

Рецензент – кандидат технических наук, В.А. Федотов.

**Ваншин, В. В.**

В 17

Контроль и оценка качества сырья масличных культур: методические указания к лабораторным работам / В. В. Ваншин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 28 с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по теме «Характеристика растительных масел и сырья для их производства» по дисциплине «Производство растительных масел». В указаниях представлены теоретические материалы и методики выполнения расчетов необходимые при выполнении лабораторных работ по определению качества масличного сырья. Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья очной и заочной формы обучения.

УДК 664.34(076.5)

ББК 35.782я7

© Ваншин В. В., 2018

© ОГУ, 2018

## Содержание

Введение .....	4
1 Лабораторная работа № 1. Изучение требований при поставках и заготовках на семена подсолнечника и определение их влажности.....	5
2 Лабораторная работа № 2. Определение сорной, масличной и особо учитываемой примеси в семенах подсолнечника .....	17
Список использованных источников .....	24
Приложение А ( <i>справочное</i> ) Примеры расчета общего содержания сорной и масличной примесей масличных семян .....	25
Приложение Б ( <i>справочное</i> ) Примеры применения допускаемых расхождений...	28

## Введение

В настоящее время маслоэкстракционная промышленность в нашей стране является одной из основных отраслей пищевой промышленности, которая интенсивно развивается с использованием современных технологий переработки масличного сырья. Ассортимент продуктов, вырабатываемый маслоэкстракционной промышленностью, постоянно растет, при этом также повышается и их качество. Всем известно, что качество продуктов в первую очередь определяется качеством исходного сырья, что также оказывает влияние и на выход продукции. Поэтому один из актуальнейших вопросов, стоящих перед переработчиками на сегодняшний день, это заготовка качественного сырья.

Качество масличного сырья контролируется на этапах заготовки у производителя и на этапе поставки на переработку. Знание основных этапов контроля качества масличного сырья и используемых допусков при заготовке масличного сырья позволит не только обеспечить поступление на предприятие качественного продукта, но и сохранить его основные пищевые свойства в течение длительного периода. Использование скидок и доплат за качество заготавливаемой продукции позволит стимулировать сельхозпроизводителя для поставок на рынок высококачественного масличного сырья.

В методических указаниях представлена методика и описаны методы контроля масличного сырья, которые в настоящее время используются на территории Российской Федерации. Изложенный в методических указаниях материал призван помочь будущим специалистам ознакомиться с методами контроля качества масличного сырья и получить практические навыки оценки качества сырья при поставках и заготовках. Полученные в ходе выполнения лабораторных работ знания позволят студентам правильно организовать контроль качества сырья, что в дальнейшем повлияет на процесс его хранения и переработки. Выполнение лабораторных работ по дисциплине «Производство растительных масел» позволит студентам закрепить на практике теоретические знания и повысить свой практический квалификационный уровень.

# **1 Лабораторная работа № 1. Изучение требований при поставках и заготовках на семена подсолнечника и определение их влажности**

**Цель работы.** Изучить требования стандартов к заготавливаемым и поставляемым партиям семян подсолнечника и освоить методику определения их влажности.

**Задание.** Выучить и записать в отчет технические требования при заготовках и поставках на семена подсолнечника. Провести оценку влажности семян подсолнечника с предварительным подсушиванием и без него сделать расчеты и представить их в отчете по лабораторной работе.

**Основные положения.** Приемке, хранению и переработке подлежат семена масличных культур, качество которых отвечает требованиям государственных стандартов, утвержденных на территории Российской Федерации.

Так расчет за заготавливаемые семена подсолнечника осуществляют в соответствии с базисными нормами, которые представлены в таблице 1.1.

Базисными называют нормы качества, к которым привязана цена на семена подсолнечника, продаваемые заготавливаемому предприятию сельхозпроизводителями. На семена, которые по качеству выше базисных норм, производят надбавки к цене (бонификации), а на семена, имеющие качественные показатели ниже базисных норм, делают скидки с цены (рефакции).

Таблица 1.1 – Базисные нормы на заготавливаемые семена подсолнечника

Наименование показателя	Норма
Влажность, %	7,0
Сорная примесь, %	1,0
Масличная примесь, %	6,0
Зараженность вредителями	Не допускается

Как видно из данных таблицы базисные нормы устанавливаются по сорной и масличной примесям, влажности. Семена, соответствующие базисным нормам, должны быть здоровыми, иметь нормальный запах и не должны быть заражены вредителями хлебных запасов. Базисные нормы устанавливаются по почвенно-климатическим зонам.

Семена, отвечающие по качеству установленным базисным нормам, полностью засчитывают по установленной в настоящий момент на рынке цене. Несоответствие качества семян базисным нормам не дает основания для отказа в приемке таких семян. Такие семена принимают с учетом ограничительных норм для заготавливаемых семян подсолнечника, которые представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Ограничительные нормы для заготавливаемых семян подсолнечника

Наименование показателя	Норма
Влажность, %, не более, по зонам возделывания культуры:	
Южной	15,0
Центральной	17,0
Восточной	19,0
Влажность, %, не менее, для всех зон	6,0
Сорная примесь, %, не более	10,0
в том числе семена клещевины	Не допускаются
Масличная примесь, % не более	7,0
Кислотное число масла, мг КОН, не более	3,5
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом

**Ограничительные нормы** отражают допустимые пониженные требования к качеству семян подсолнечника, в пределах которых зерно может быть принято. Ограничительные нормы являются предельными и призваны обеспе-

чить продажу только доброкачественного подсолнечника, в здоровом негреющем состоянии, без затхлого, плесенного или иного, постороннего запаха, несвойственного семенам, не устранимого при проветривании (запах нефтепродуктов и др.), не зараженные вредителями хлебных запасов (кроме клеща), с влажностью, сорной и масличной примесями, не превышающими установленных пределов.

По согласованию с заготовительной организацией и поставщиками допускается влажность семян подсолнечника и содержание сорной примеси в заготавливаемых семенах более ограничительных норм при наличии возможности доведения таких семян до кондиций, обеспечивающих их сохранность.

Допускается производителям семян подсолнечника, минуя заготовительные предприятия, поставлять их непосредственно на промышленную переработку с учетом ограничительных норм для поставляемых семян, которые представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Ограничительные нормы для поставляемых семян подсолнечника

Наименование показателя	Норма
Влажность, %	
не менее	15,0
не более	17,0
Сорная примесь, %, не более	3,0
в том числе семена клещевины	Не допускаются
Масличная примесь, % не более	7,0
Кислотное число масла, мг КОН, не более	5,0
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше II степени

Поставляемые для переработки семена подсолнечника, также как и при заготовке должны быть в негреющем здоровом состоянии, иметь цвет и за-

пах, свойственные семенам подсолнечника (без затхлого, плесенного и других посторонних запахов). В документах о качестве поставляемых семян указывают класс семян по кислотному числу масла, а также пораженность семян подсолнечника белой или серой гнилью (в случае пораженности), которую определяют по результатам предварительной оценки растений подсолнечника в поле перед уборкой. Партия семян высокомасличных сортов подсолнечника должна, кроме того, сопровождаться документом, удостоверяющим сорт.

Заготавливаемые и поставляемые семена подсолнечника в зависимости от кислотного числа масла подразделяют на три класса в соответствии с данными таблицы 1.4.

Таблицы 1.4 – Классы семян подсолнечника по кислотности

Класс	Кислотное число масла, мг КОН, для семян	
	заготавливаемых	поставляемых
Высший	Не более 0,8	Не более 1,3
I	0,9-1,5	1,4-2,2
II	1,6-3,5	2,3-5,0

Дополнительно в семенах подсолнечника, предназначенных для выработки продуктов для детского питания, определяют остаточные количества пестицидов – ДДТ (сумма изомеров и метаболитов), содержание кадмия, меди, ртути, свинца и афлотоксина – предельно допустимых концентраций, утвержденных Минздравом РФ.

При оценке содержания сорной и масличной примеси в семенах подсолнечника руководствуются следующими критериями.

Так к **сорной примеси** относят:

- весь проход через сито с отверстиями диаметром 3,0 мм;
- в остатке на сите с отверстиями диаметром 3,0 мм;
- минеральную примесь – комочки земли, гальку, шлак и т.п.;

– органическую примесь – лузгу, остатки листьев, стеблей, корзинок и т.п.;

– пустые семена – без ядра;

– семена всех дикорастущих и культурных растений;

– испорченные – семена подсолнечника с явно испорченным ядром черного цвета.

**К масляной примеси** относят:

– в остатке на сите с отверстиями диаметром 3,0 мм семена подсолнечника:

– полностью или частично обрушенные;

– изъеденные вредителями, битые, давленные с остатками ядра менее половины;

– поврежденные – с измененным цветом ядра от серо-желтого до коричневого цвета в результате сушки, самосогревания или поражения болезнями (загнившие, заплесневевшие);

– незрелые – щуплые;

– проросшие – с явными признаками прорастания;

– захваченные морозом – щуплые белесоватого цвета, с непрочной лузгой;

– все с измененным цветом ядра;

– поврежденные растительными клопами – семена с темными пятнами на ядре различной величины и интенсивности.

При приемке семян подсолнечника в документе о качестве или сопроводительном документе на каждую партию заготавливаемых или поставляемых семян дополнительно указывают класс семян по кислотному числу масла, а также пораженность семян белой или серой гнилью (в случае пораженности).

При транспортировке и хранении семена подсолнечника размещают отдельно по классам в чистых сухих, без постороннего запаха, не зараженных вредителями транспортных средствах и зернохранилищах в соответствии с

правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта, санитарными правилами и условиями хранения, утвержденными в установленном порядке.

Также следует отметить, что партии семян подсолнечника, предназначенные для выработки продуктов детского питания, размещают, транспортируют и хранят отдельно в условиях, исключающих возможность их смешивания с другими партиями.

При размещении, транспортировании и хранении семян подсолнечника учитывают следующие состояния, представленные в таблицах 1.5 и 1.6.

Таблица 1.5 – Классификация семян подсолнечника на группы в зависимости от их влажности

Состояние	Влажность, %
сухое	не более 7,0
средней сухости	7,1–8,
влажное	8,1–9,0
сырое	9,1 и более

Влажность семян подсолнечника – один из основных показателей, который подвергается строгому контролю, так как его увеличение ведет к активизации физиологических процессов, что в свою очередь снижает его качество и срок хранения.

Таблица 1.6 – Классификация семян подсолнечника на группы в зависимости от засоренности

Состояние	Сорная примесь, %	Масличная примесь, %
чистое	не более 1,0	не более 3,0
средней чистоты	1,1–5,0	3,1–7,0
сорное	5,1 и более	7,1 и более

Учитывая состояние семян подсолнечника по влажности и засоренности, на предприятии организуют их раздельное хранение.

Так на временное хранение сроком до 1 месяца должны закладываться семена подсолнечника с влажностью не более 9,0 % и засоренностью не более 3,0 % при условии их активного вентилирования.

На длительное хранение в зернохранилища без активного вентилирования должны закладываться семена подсолнечника с влажностью не более 7,0 % и засоренностью не более 2,0 %.

Семена подсолнечника с влажностью более 7,0 % должны храниться на токах не более 1 суток.

Партии семян подсолнечника, пораженных белой или серой гнилью, размещают, транспортируют и хранят отдельно в условиях, исключающих возможность их смешивания с другими партиями (ГОСТ 22391-89, ГОСТ 10854-88).

**Порядок выполнения работы.** Для выбора метода определения влажности семян подсолнечника в выделенной навеске массой не менее 300 г определяют влажность с помощью электровлагомера.

Масличные семена, имеющие температуру, отличающуюся от температуры обычных лабораторных условий ( $20 \pm 5$ ) °С, выдерживают в закрытом сосуде до достижения семенами температуры помещения лаборатории.

Для масличных семян с влажностью до 18 % определение влажности проводят без предварительного подсушивания. Для семян с влажностью более 18 % проводят определение с предварительным подсушиванием.

Метод является основным при арбитражных анализах, необходимость в которых возникает при разногласиях в оценке величины влажности семян между поставщиками масличного сырья и сырьевым отделом маслозавода, а также при контрольной проверке других методов определения влажности.

**Определение влажности с предварительным подсушиванием.** Подготовленные семена отбирают из разных мест совком и загружают в просушенную и взвешенную до второго десятичного знака сетчатую бюксу при этом масса обираемой навески должна составить 20,00 г. Затем бюксу закрывают и взвешивают с точностью до второго десятичного знака.

Перед подсушиванием семян подвижный контакт термометра устанавливают на 105 °С и включают шкаф в электросеть. После достижения в камере сушильного шкафа температуры 105 °С контактный термометр отключают и разогревают шкаф до температуры 110 °С. Затем термометр включают и быстро помещают в сушильный шкаф бюксу с навеской семян. Свободные гнезда шкафа закрывают заглушками. Продолжительность восстановления температуры 105 °С в камере СЭШ-3М не должна превышать 4 мин. Продолжительность подсушивания составляет 10 мин.

По окончании предварительного подсушивания бюксы с масличными семенами извлекают из сушильной камеры и устанавливают в гнезда охладителя типа АУО, где происходит их охлаждение в течение 3-5 мин. Свободные гнезда охладителя закрывают заглушками. После охлаждения сетчатую бюксу с подсушенными семенами взвешивают с точностью до второго десятичного знака. Затем семена сои, клецевины и арахиса измельчают.

Пока бюксы с семенами охлаждаются, сушильный шкаф СЭШ-3М готовят для дальнейшей работы. Для этого устанавливают электроконтактный термометр на температуру 130 °С и включают нагрев.

После достижения в камере сушильного шкафа температуры 130 °С отключают электроконтактный термометр и разогревают шкаф до температуры 140 °С.

Из эксикатора извлекают две чистые просушенные металлические бюксы и взвешивают их с точностью до второго десятичного знака.

Подсушенные и охлажденные семена из сетчатой бюксы переносят в две просушенные и взвешенные металлические бюксы и массу каждой навески до-

вводят до 5,00 г, после этого взвешенные бюксы с семенами закрывают и помещают в эксикатор.

Электроконтактный термометр включают, и в шкаф быстро помещают бюксы с навесками семян. При этом сначала в гнездо ставят крышку, а на крышку – бюксу. Свободные гнезда шкафа заполняют пустыми бюксами. При этом температура шкафа обычно падает, на что указывает включение сигнальной лампы. Продолжительность горения сигнальной лампы должна быть не более 10-15 мин.

Высушивание в шкафу проводят в течение 40 мин, считая с момента вторичного отключения сигнальной лампы, то есть с момента установления температуры  $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

По истечении 40 мин бюксы с навесками семян извлекают из шкафа, закрывают крышками и переносят в эксикатор, где они охлаждаются примерно 15-20 мин (но не более 2 ч). Охлажденные бюксы с семенами взвешивают с точностью до второго десятичного знака и ставят в эксикатор до окончания обработки результатов (но не более 2 ч).

**Определение влажности без предварительного подсушивания.** Из подготовленных для определения влажности семян в две просушенные и взвешенные с точностью до второго десятичного знака металлические бюксы отбирают навески массой по 5,00 г каждая, после чего взвешенные бюксы с семенами закрывают и помещают в эксикатор.

Пока бюксы с семенами охлаждаются, сушильный шкаф СЭШ-3М готовят для дальнейшей работы. Для этого устанавливают электроконтактный термометр на температуру  $130^\circ\text{C}$  и включают нагрев. После достижения в камере сушильного шкафа температуры  $130^\circ\text{C}$  отключают электроконтактный термометр и разогревают шкаф до температуры  $140^\circ\text{C}$ .

Электроконтактный термометр включают, и в шкаф быстро помещают бюксы с навесками семян. Свободные гнезда шкафа заполняют пустыми бюксами. При этом температура шкафа обычно падает, на что указывает включение сигнальной лампы. Продолжительность горения сигнальной лампы должна

быть не более 10-15 мин. Высушивание в шкафу проводят в течение 40 мин, считая с момента вторичного отключения сигнальной лампы, то есть с момента установления температуры  $(130 \pm 2)$  °С.

По истечении 40 мин бюксы с навесками семян извлекают из шкафа, закрывают крышками и переносят в эксикатор, где они охлаждаются примерно 15-20 мин (но не более 2 ч). Охлажденные бюксы с семенами взвешивают с точностью до второго десятичного знака и ставят в эксикатор до окончания обработки результатов (но не более 2 ч).

Влажность семян с предварительным подсушиванием, %, вычисляют по формуле:

$$W = 100 - m \cdot m_1, \quad (1)$$

где  $m$  – масса 20-граммовой навески семян после предварительного подсушивания, г;

$m_1$  – масса 5-граммовой навески подсушенных семян после высушивания, г.

Вычисление влажности проводят по каждой 5-граммовой навеске. За результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

Промежуточные вычисления по формуле проводят с точностью до четвертого десятичного знака, а результат – до второго десятичного знака.

Влажность семян без предварительного подсушивания, %, вычисляют по формуле:

$$W_1 = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m - m_2}, \quad (2)$$

где  $m$  – масса бюксы с семенами до высушивания, г;

$m_1$  – масса бюксы с семенами после высушивания, г;

$m_2$  – масса пустой бюксы, г.

Допускаемое расхождение результатов двух параллельных определений при доверительной вероятности  $= 0,95$  не должно превышать 0,25% абс. При

превышении допускаемого расхождения результатов двух параллельных определений анализ повторяют.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, и в документе о качестве это значение проставляют, округляя до первого десятичного знака.

В карточках для анализа или в лабораторных журналах результаты определения влажности проставляют без округления.

Округление полученных результатов анализа для проставления в документах о качестве масличных семян проводят следующим образом. Если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) меньше 5, то последняя сохраняемая цифра не меняется; если равна или более 5, то последняя сохраняемая цифра увеличивается на единицу.

При контрольных определениях влажности допускаемое расхождение между контрольным и первоначальным (среднеарифметическим значением результата двух параллельных определений) определениями не должно превышать 0,5 %. Результаты опытов определения влажности масличных семян записывают в таблицу 1.7 (ГОСТ 10856-96).

Таблица 1.7 – Результаты определения влажности масличных семян

Наименование образца	Значения влажности масличных семян		
	1 повторность	2 повторность	Среднее значение влажности

### **Контрольные вопросы**

1. Какие технические требования предъявляют к семенам подсолнечника при заготовках и поставках?

2. Что учитывают при организации транспортирования и хранения семян подсолнечника?
3. Охарактеризуйте ограничительные нормы для поставляемых семян подсолнечника.
4. Какие ограничительные нормы для заготавливаемых семян подсолнечника Вы знаете?
5. Назовите базисные нормы, в соответствии с которыми проводят расчет за заготавливаемые семена подсолнечника?
6. На чем основан метод определения влажности масличных семян? С какой целью его проводят?
7. Опишите порядок определения влажности семян подсолнечника.
8. При какой температуре проводят определение влажности масличных семян?
9. Приведите формулу для определения влажности семян и поясните значение неизвестных.

## **2 Лабораторная работа № 2. Определение сорной, масличной и особо учитываемой примеси в семенах подсолнечника**

**Цель работы.** Изучить методику и освоить порядок определения примесей в семенах подсолнечника.

**Задание.** Определить в анализируемой пробе семян подсолнечника содержание сорной и масличной примеси и дать заключение о возможности их дальнейшего использования. Результаты определения, полученные в ходе выполнения работы, оформить в виде расчетов и таблицы.

**Основные положения.** Для определения соответствия качества заготавливаемых и поставляемых семян масличных культур требованиям ГОСТ 22391-89 и рационального их направления на хранение или переработку сотрудниками ПТЛ предприятий проводится оценка качества сырья на содержание примесей.

### **Порядок выполнения работы**

#### **1. Определение крупной сорной примеси**

Среднюю пробу семян подсолнечника массой 100 г взвешивают с точностью до 0,5 г и просеивают круговыми движениями на сите с отверстиями диаметром 6,0 мм. При диаметре обечайки сита менее 30 см среднюю пробу просеивают частями.

Из схода с сита вручную выбирают крупную сорную примесь: частицы листьев, стеблей, стручков, корзинок, комочки земли, камешки, гальку, крупные семена сорных и культурных растений и т.д.

Допускается в крупносеменных культурах крупную сорную примесь выделять из средней пробы вручную без просеивания.

Выделенную крупную сорную примесь взвешивают. При наличии в средней пробе крупной гальки ее выделяют и взвешивают отдельно.

## **2. Определение явно выраженной сорной и масличной примесей**

Из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску семян массой 100 г и просеивают ее через сито с отверстиями диаметром 3,0 мм.

Просеивание навески проводят вручную без встряхивания, круговыми движениями в течение 3 мин при 110-120 движениях в минуту.

Из схода с сита выделяют фракции явно выраженной сорной и масличной примесей в соответствии с характеристикой, изложенной в стандарте на анализируемую культуру. Весь проход через сито относят к сорной примеси.

Выделенные фракции сорной примеси, кроме вредной и особо учитываемой, и масличной примеси отдельно взвешивают.

Вредную и особо учитываемую примеси определяют по дополнительным навескам в соответствии с п.4.

## **3. Определение не явно выраженной сорной и масличной примесей**

Не явно выраженную сорную и масличную примеси определяют в дополнительной навеске, выделенной из навески семян, освобожденной от явно выраженной сорной и масличной примесей. Навеску семян подсолнечника влажностью свыше 9 % перед определением подсушивают до базисной влажности в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течение 10-15 мин.

Семена подсолнечника, клещевины и сои разрезают вдоль (у сои и клещевины разрезают обе семядоли). В зависимости от состояния семени и степени его порчи разрезанные семена относят либо к основным семенам, либо к масличной, либо к сорной примеси в соответствии с характеристикой, изложенной в стандарте на анализируемую культуру.

Семена подсолнечника, поврежденные растительноядными клопами, определяют в дополнительной навеске массой 10 г, выделенной из навески семян, освобожденной от явно выраженной сорной и масличной примесей.

Семена обрушивают и взвешивают. Затем выделяют из них семена с темными пятнами различной величины и интенсивности. Выделенные семена раз-

резают и удаляют испорченные и поврежденные. Оставшиеся семена взвешивают и относят к масличной примеси.

Поврежденные и испорченные семена отдельно взвешивают вместе со снятыми с них оболочками.

#### **4. Определение вредной и особо учитываемой примеси**

Если при осмотре партии, выделении крупной сорной примеси или в навесках обнаружены семена клещевины, то независимо от их количества партия считается с наличием вредной примеси.

Если при осмотре партии, выделении крупной сорной примеси или в навесках обнаружена галька, то из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют дополнительную навеску массой 500 г и просеивают на сите с отверстиями диаметром 1,5 мм. Из схода с сита отбирают гальку и взвешивают.

Навеску анализируемой культуры рассыпают на гладкой поверхности ровным слоем толщиной не более 0,5 см. На всю глубину насыпи семян медленно проводят ножками магнита, образуя продольные и поперечные бороздки. Приставшие частицы металла снимают с магнита в чашку, семена собирают и вновь рассыпают слоем той же толщины и в том же порядке проводят вторичное извлечение металломагнитной примеси. Собранные металломагнитные частицы взвешивают.

#### **Обработка результатов исследований**

1. Содержание крупной сорной примеси (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m}, \quad (3)$$

где  $m$  – масса средней пробы, г

$m_1$  – масса крупной сорной примеси, г.

2. Содержание явно выраженной сорной или масличной примеси ( $X_1$ ) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{m_3 \cdot 100}{m_2}, \quad (4)$$

где  $m_2$  – масса навески семян, выделенной для определения явно выраженной сорной или масличной примеси, г;

$m_3$  – масса фракции явно выраженной сорной или масличной примеси, г,  
или для подсолнечника, сои и клещевины:

$$X_1 = m_3, \quad (5)$$

3. Содержание испорченных или поврежденных семян ( $X_2$ ), относящихся соответственно к не явно выраженной сорной или масличной примеси, в процентах вычисляют по формуле:

$$X_2 = \frac{m_6 \cdot m_4 \cdot 100}{m_5 \cdot m_2}, \quad (6)$$

где  $m_4$  – масса семян, оставшихся после выделения из навески массой 100 или 200 г фракций явно выраженной сорной или масличной примеси, г;

$m_5$  – масса дополнительной навески, г;

$m_6$  – масса фракции не явно выраженных испорченных или поврежденных семян, г,

или для подсолнечника, клещевины и сои:

$$X_2 = \frac{m_6 \cdot m_4 \cdot 100}{10 \cdot 100} = \frac{m_6 \cdot m_4}{10}, \quad (7)$$

4. Содержание семян подсолнечника ( $X_3$ ), поврежденных растительноядными клопами, относящихся к фракции не явно выраженной масличной примеси, в процентах вычисляют по формуле:

$$X_3 = \frac{m_8 \cdot m_4 \cdot 100}{m_7 \cdot m_2}, \quad (8)$$

где  $m_7$  – масса обрушенных семян, полученных в навеске 10 г;

$m_8$  – масса обрушенных семян, поврежденных растительноядными клопами, выделенных из навески 10 г,

или

$$X_3 = \frac{m_8 \cdot m_4 \cdot 100}{m_7 \cdot 100} = \frac{m_8 \cdot m_4}{m_7} \quad (9)$$

5. Общее содержание сорной ( $X_C$ ) или масличной ( $X_M$ ) примеси в процентах вычисляют по формулам:

$$X_C = X + X_1 + X_2, \quad (10)$$

$$X_M = X_1 + X_2 + X_3. \quad (11)$$

6. Содержание гальки ( $X_{гл1}$ ), выделенной из навески массой 500 г, в процентах вычисляют по формуле:

$$X_{гл1} = \frac{m_{гл} \cdot 100}{500} = \frac{m_{гл}}{5}, \quad (12)$$

где  $m_{гл}$  – масса гальки, выделенной из навески массой 500 г.

Общее содержание гальки ( $X_{гл}$ ) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_{гл} = X_{гл.кр} + X_{гл1}, \quad (13)$$

где  $X_{гл.кр}$  – содержание в процентах крупной гальки, выделенной из схода с сита диаметром отверстий 6,0 или 3,0 мм при просеивании средней пробы массой 100 г, или при ручном выделении крупной сорной примеси из средней пробы.

7. Содержание металломагнитной примеси выражают в миллиграммах на 1 кг семян.

8. Общее содержание сорной примеси вычисляют как сумму результатов определений в процентах отдельно учитываемых фракций сорной примеси в стандарте на соответствующую культуру.

9. Общее содержание масличной примеси вычисляют как сумму результатов определений в процентах отдельно учитываемых фракций масличной примеси в стандарте на соответствующую культуру.

10. Примеры расчета общего содержания сорной и масличной примесей масличных семян приведены в приложении А.

11. Содержание сорной и масличной примесей в процентах вычисляют до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

12. Округление полученных результатов проводят следующим образом: если первая из цифр равна или больше 5, то последнюю сохраняемую цифру увеличивают на единицу, если меньше 5, то ее оставляют без изменения.

13. Допускаемые расхождения между контрольным и первоначальным определениями сорной и масличной примесей для всех культур, кроме клещевины, указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Допускаемые отклонения между контрольным и первоначальным определением сорной и масличной примесей

Содержание сорной или масличной примеси, %	Допускаемое расхождение
0,5 и менее	0,2
0,6-1,0	0,4
1,1-2,0	0,6
2,1-3,0	0,8
3,1-4,0	1,0
4,1-5,0	1,2
5,1-6,0	1,4
6,1-7,0	1,6
7,1-8,0	1,8
8,1-9,0	2,0
9,1-10,0	2,2
10,1-15,0	2,6
15,0 и более	3,0

Примеры применения допускаемых расхождений приведены в приложении Б.

Таблица 2.3 – Результаты проведенных исследований по определению содержания сорных и масличных примесей

Образец	Содержание сорной примеси	Содержание масличной примеси

### **Контрольные вопросы**

1. Какие компоненты в семенных масличных культурах относят к масличной примеси?
2. Что относят к сорной примеси в семенах масличных?
3. Как определяют сорную примесь в семенах масличных?
4. Какая навеска семян необходима для определения масличной примеси?
5. Как определяется содержание сорной примеси в анализируемой пробе?

## Список использованных источников

1. Ваншин, В.В. Производство растительных масел: учебное пособие / В. В. Ваншин. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 243 с.
2. Кошевой, Е.П. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел: учеб. пособие для вузов / Е. П. Кошевой. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 368 с.
3. ГОСТ 22391-89. Подсолнечник. Требования при заготовках и поставках. – М.: ИПК Издательство стандартов. – 6 с.
4. ГОСТ 10856-96. Семена масличные. Методы определения влажности. – М.: Стандартинформ, 2010. – 6 с.
5. ГОСТ 10854-88. Семена масличные. Методы определения сорной, масляной и особо учитываемой примеси. – М.: Стандартинформ, 2010. – 10 с.

## Приложение А

(справочное)

### Примеры расчета общего содержания сорной и масличной примесей масличных семян

#### Пример 1.

Масса средней пробы семян ( $m$ ) – 2000 г.

Масса выделенной крупной сорной примеси ( $m_1$ ) – 10 г.

$$X = \frac{10 \cdot 100}{2000} = 0,5 \%$$

При разборе навески семян массой 200 г выделено:

- явной сорной примеси ( $m_3$ ) – 2,6 г.

- явной масличной примеси ( $m_3$ ) – 1,8 г.

Масса семян, оставшихся после выделения фракции явно выраженной сорной и масличной примесей, составит:

$$M_4 = 200 - (2,6 + 1,8) = 195,6 \text{ г.}$$

Из навески семян массой 20 г выделено:

- испорченных, относимых к сорной примеси ( $m_6$ ) – 0,8 г;

- поврежденных, относимых к масличной примеси ( $m_6$ ) – 1,2 г.

Содержание явно выраженной сорной примеси составит:

$$X_1 = 1,3 \%$$

Содержание явно выраженной масличной примеси составит:

$$X_1 = 0,9 \%$$

Содержание испорченных семян, относящихся к не явно выраженной сорной примеси, составит:

$$X_2 = \frac{0,8 \cdot 195,6}{40} = 3,91 \approx 3,9 \%$$

Содержание поврежденных семян, относящихся к не явно выраженной масличной примеси, составит:

$$X_2 = \frac{1,2 \cdot 195,6}{40} = 5,86 \approx 5,9 \%$$

Общее содержание сорной примеси составит:

$$X_C = 0,5 + 1,3 + 3,9 = 5,7 \%$$

Общее содержание масличной примеси составит:

$$X_M = 0,9 + 5,9 = 6,8 \%$$

### **Пример 2.**

Масса средней пробы (m) подсолнечника – 2000 г.

Масса выделенной крупной сорной примеси (m<sub>1</sub>) – 6 г.

$$X = \frac{6 \cdot 100}{2000} = 0,3 \%$$

При разборе навески подсолнечника массой 100 г выделено:

- явной сорной примеси (m<sub>3</sub>) – 1,2 г,
- явной масличной примеси (m<sub>3</sub>) – 4,5 г.

Масса семян, оставшихся после выделения явно выраженной фракции сорной и масличной примесей из навески массой 100 г, составит:

$$m_4 = 100 - (1,2 + 4,5) = 94,3 \text{ г,}$$

- из навески массой 10 г после разрезания семян дополнительно выделено испорченных, относимых к сорной примеси (m<sub>6</sub>) – 0,8 г,
- поврежденных, относимых к масличной примеси (m<sub>6</sub>) – 0,5 г,
- из навески обрушенного подсолнечника (m<sub>7</sub>) массой 8 г выделено поврежденных растительноядными клопами семян (m<sub>8</sub>) – 0,3 г.

Содержание явно выраженной сорной примеси составит:

$$X_1 = 1,2 \%$$

Содержание явно выраженной масличной примеси составит:

$$X_1 = 4,5 \%$$

Содержание испорченных семян, относящихся к не явно выраженной сорной примеси, составит:

$$X_2 = \frac{0,8 \cdot 94,3}{10} = 7,54 \approx 7,5 \%$$

Содержание поврежденных семян, относящихся к не явно выраженной масляной примеси, составит:

$$X_2 = \frac{0,5 \cdot 94,3}{10} = 4,71 \approx 4,7 \%$$

Содержание семян подсолнечника, поврежденных растительными клопами, составит:

$$X_3 = \frac{0,3 \cdot 94,3}{8} = 3,53 \approx 3,5 \%$$

Общее содержание сорной примеси составит:

$$X_C = 0,3 + 1,2 + 7,5 = 9 \%$$

Общее содержание масляной примеси составит:

$$X_M = 4,5 + 4,7 + 3,5 = 12,7 \%$$

## Приложение Б

*(справочное)*

### Примеры применения допускаемых расхождений

#### Пример 1

Содержание сорной примеси по результатам первоначального определения – 1,4 %; по результатам контрольного определения – 1,8 %, расхождение – 0,4 %. Исходя из результата контрольного определения, расхождение не должно превышать 0,6 %. В этом случае за окончательный результат принимают первоначальное определение – 1,4 %.

#### Пример 2

Содержание сорной примеси по результатам первоначального определения – 2,2 %; по результатам контрольного определения – 3,4 %, расхождение – 1,2 %. Исходя из результата контрольного определения, расхождение не должно превышать 1,0 %. В этом случае за окончательный результат принимают контрольное определение – 3,4%.