

Лабораторная работа 1.4. Методы определения влажности зерна

Цель работы – освоить стандартную методику определения массовой доли влаги в товарном зерне различных сельскохозяйственных культур.

Теоретическая часть. Под влажностью зерна понимают содержание в нем физико-химически и механически связанной с тканями воды, удаляемой в стандартных условиях определения, выраженное в процентах.

Определение этого показателя является обязательным при оценке качества зерна и семян любого целевого назначения. Этот показатель обуславливает стойкость зерна при хранении. Избыточное содержание влаги в зерне повышает интенсивность протекающих физиологических и биохимических процессов, способствует развитию в зерновой массе микроорганизмов и вредителей, что может привести к большим потерям при хранении.

В связи с этим каждый агроном знает, что хранить зерно и семена различных сельскохозяйственных культур продолжительное время без потерь массы и качества можно только с определенным уровнем их влажности, а именно – в сухом состоянии. Этот уровень влажности определяется химическим составом зерна.

Поэтому действующими стандартами на качество зерна и семян различных сельскохозяйственных культур устанавливаются четыре состояния по влажности. Например, для пшеницы, ржи, ячменя, гречихи и риса эти состояния характеризуются следующими данными: сухое – содержит влаги до 14,0 %, средней сухости – более 14,0 до 15,5 %, влажное – более 15,5 до 17,0 % и сырое – свыше 17,0 %.

Кроме того, избыточное содержание влаги в зерне (свыше 15,5–16 %) сказывается при его переработке. Такое зерно плохо размалывается, производительность измельчающих машин резко падает.

Наконец, при проведении расчетов за реализуемое товарное зерно фактическое значение показателей сравнивается с базисным и в случае отклонения от расчетной нормы содержания влаги производят натуральные или весовые скидки или надбавки (процент за процент). Кроме того, с поставщиков будет взиматься дополнительная плата за сушку зерна.

Все методы определения влажности зерна можно разделить на две группы: прямые и косвенные. К первой группе относятся методы, при помощи которых содержание влаги в зерне определяют путем измерения ее объема после предварительной отгонки в специальных приборах – дистилляторах.

Наибольшее значение получили косвенные методы определения влажности зерна:

1. Определение влажности зерна приборами (влагомерами), принцип действия которых основан на изменении электропроводности, диэлектрической проницаемости продукта в зависимости от его влажности.

2. Определение количества влаги высушиванием навески целого или размолотого зерна (по сухому остатку).

Сущность основного или стандартного метода определения влажности товарного зерна заключается в высушивании проб размолотой навески массой 5 г в двукратной повторности в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 40 мин. В дальнейшем по снижению ее массы (усушке) рассчитывают процент содержания влаги в зерне.

Задание. Определить с помощью электровлагомеров влажность зерна различных культур. Определить влажность культур воздушно-тепловым методом без предварительного подсушивания в электрическом сушильном шкафу, а также с помощью влагоанализатора.

Материалы и оборудование: зерно различных культур, лабораторная мельница, бюксы, эксикатор, тигельные щипцы, технические весы, влагомеры, сушильный шкаф, влагоанализатор, стандарты.

Ход работы. Из средней пробы выделяют 300±10 г зерна. Для выбора варианта метода и определения продолжительности подсушивания проводят предварительное определение влажности на влагомерах. Если влажность зерна более 17 %, то применяют метод с предварительным подсушиванием. Для этого навеску зерна массой 20 г подсушивают в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течение определенного времени (табл. 37).

Взвешивание производят до и после подсушивания. Подсушенную навеску измельчают в лабораторной мельнице (пшеница, рожь – 30 с, ячмень, овес – 60 с). Две навески размолотого зерна массой по 5 г помещают в предварительно взвешенные до второго десятичного знака бюксы и сушат в сушильном шкафу в течение 40 мин при температуре 130 °С, после высушивания производят взвешивание.

Таблица 37. **Время предварительного подсушивания навесок зерна**

Наименование культуры	Продолжительность подсушивания (с момента восстановления температуры 105°С в камере сушильного шкафа), мин, при влажности, предварительно определенной влагомером, %		
	до 25	от 25 до 35	более 35
Пшеница, рожь, овес, просо, сорго, гречиха, ячмень, рис-зерно	7	12	30
Кукуруза, фасоль, горох, нут	15	25	40
Чина, вика, чечевица	15	25	25

Примечание - При одновременном предварительном подсушивании зерна одной или нескольких культур с различной исходной влажностью допускается продолжительность подсушивания, установленная в таблице для испытуемого зерна с максимальной исходной влажностью. При этом предварительное подсушивание кукурузы, фасоли, гороха, нута с исходной влажностью свыше 35% проводят отдельно от всех других культур в течение 40 мин.

Влажность зерна при определении с предварительным подсушиванием вычисляют по формуле:

$$X_1 = 100 - m_1 \times m_2,$$

где X_1 – влажность зерна, %;

m_1 – масса пробы целого зерна после предварительного подсушивания, г;

m_2 – масса навески размолотого зерна после высушивания, г.

При определении влажности без предварительного подсушивания из средней пробы выделяют 300 ± 10 г зерна, перемешивают его и выделяют навеску массой 20 г, измельчают в лабораторной мельнице. Дальнейший порядок определения влажности такой же, как и в методе с предварительным подсушиванием зерна.

Влажность зерна в этом случае вычисляют по формуле:

$$X_2 = 20 (m_1 - m_2),$$

где X_2 – влажность зерна, %;

m_1 – масса навески размолотого зерна до высушивания, г;

m_2 – масса навески размолотого зерна после высушивания, г.

Метод высушивания навески используется также при определении влажности зерна с помощью влагоанализаторов. На начальной стадии измерения прибор точно определяет массу навески, помещенной на платформу для взвешивания. Затем следует быстрый нагрев и сушка образца инфракрасными лампами. Во время тестирования прибор постоянно фиксирует уменьшение массы навески и по окончании сушки отражает результат на дисплее.

Влагоанализатор МАС 50 (рис. 65) может производить сушку образца в различных режимах (быстрый, плавный, ступенчатый и т.п.) с использованием сокращенного меню или библиотек программ сушки.

