

Лабораторная работа 1.9. Определение количества и качества сырой клейковины в зерне пшеницы

Цель работы – научиться определять содержание сырой клейковины в зерне пшеницы, а также оценивать ее качество.

Теоретическая часть. Клейковина – это комплекс белковых веществ, остающихся после отмывания из теста большей части крахмала, отрубей, клетчатки, водорастворимых веществ. Она представляет собой плотную резиноподобную массу обычно светлого цвета. Название это обусловлено способностью белков пшеницы давать с водой клейкую, связную и упругую массу.

Отмытая клейковина содержит до 70 % воды и поэтому называется сырой. Она состоит преимущественно из белков глиадин и глютенина, на долю которых приходится 82–85 % сухого вещества клейковины. Другими постоянными компонентами клейковины являются крахмал, сахара, жиры, минеральные соединения. Содержание сырой клейковины в зерне пшеницы колеблется от 15 до 50 %. У сильных мягких пшениц содержание клейковины должно быть не ниже 28 %. Клейковина хорошего качества должна обладать связностью, растяжимостью, упругостью и способностью к набуханию, т. е. водопоглотительной способностью.

Роль клейковины в хлебопечении исключительно велика. Она образует так называемый скелет, или остов, хлеба, обуславливает способность теста удерживать углекислый газ, образующийся во время брожения. При наличии хорошей клейковины тесто делается пористым, пышным и легко пропекаемым.

Качество клейковины и ее выход зависят не только от сортовых особенностей, но и от природно-климатических условий и различных воздействий на зерно. Так, под действием высоких температур при самосогревании зерна или при перегреве его в процессе неправильной сушки происходит коагуляция белков, вследствие чего они теряют способность набухать и давать клейковину хорошего качества. Морозобойное зерно содержит клейковины намного меньше, чем нормальное зерно, при этом качество ее значительно ниже. Мука, полученная из морозобойного зерна, характеризуется повышенным содержанием водорастворимых веществ, пониженным содержанием белкового азота, высокой активностью ферментов и высокой кислотностью. Хлеб из такого зерна получается низкого качества. Клейковина из зерна, поврежденного клопами-черепашками, резко изменяет свои свойства. Она сильно тянется и рвется под собственной тяжестью. Хлеб из такой муки имеет низкий объемный выход.

Задание. Определить количество и качество сырой клейковины в зерне пшеницы.

Материалы и оборудование: весы теххимические, лабораторная мельница, сушильный шкаф, эксикатор, проволочное сито № 067, капроновое или шелковое сито № 38, термометр со шкалой от 0 до 50 °С, мерный цилиндр на 25 мл, посуда для воды, фарфоровая или металлическая кружка емкостью 0,5–1 л, химические стаканы на 200–250 мл, шпатели или пестики, двухлитровые эмалированные тазы, зерно пшеницы, прибор ИДК, сборник ТНПА на методы испытаний.

Ход работы. Для определения количества и качества сырой клейковины из средней пробы зерна пшеницы отбирают навеску в 50 г и выделяют из нее сорную примесь, размалывают зерно на лабораторной мельнице. Влажность зерна перед размолотом должна быть не более 18 %. Крупность помола должна быть такой, чтобы при просеивании его через проволочное сито № 067 остаток на нем не превышал бы 2 %, а проход через капроновое или шелковое сито № 38 составлял бы не менее 40 %.

Из размолотого зерна (шрота) после тщательного перемешивания отбирают навеску не менее 25 г, помещают ее в фарфоровую чашку и заливают водопроводной водой (14 мл), имеющей температуру 18 ± 20 °С. Пестиком или шпателем замешивают тесто до однородной консистенции. Полученное тесто проминают руками, скатывают в шарик и кладут на 20 мин в чашку, которую накрывают стеклом или химическим стаканом. Отлежка необходима для

набухания белков, образующих клейковину. После отлежки отмывают клейковину под слабой струей воды над густым или капроновым ситом или в большой чашке, куда наливают не менее 2 л воды, при этом воду меняют несколько раз, сливая через густое сито для того, чтобы не потерять оторванные кусочки клейковины. Отмывку клейковины прекращают, когда стекающая при ее отмывке вода совершенно прозрачна, а в клейковине при растяжении не заметны частицы оболочек.

Отмытую клейковину отжимают между ладонями для удаления избытка влаги. Периодически ладони рук вытирают сухим полотенцем. Отжимание длится до тех пор, пока клейковина не станет слегка прилипать к рукам. Отжатую клейковину скатывают в шарик и взвешивают с точностью до 0,01. После взвешивания клейковину снова промывают в течение 2–3 мин, отжимают и снова взвешивают. Разница между взвешиваниями не должна превышать 0,1 г, иначе промывку придется повторить. Полученное количество клейковины вычисляют в процентах к взятой навеске шрота.



Рисунок 71. Устройство для механизированного отмывания клейковины У-МОК-1МТ

Для механизированного отмывания клейковины в устройстве У1-МОК-1МТ (рис. 71) отбор и подготовку проб зерна, замес теста проводят так же, как и для ручного отмывания. После замеса теста его сразу же раскатывают в пластину толщиной 1,5-2,0 мм и помещают на 10 минут в емкость с водой. При отмывании шрота, полученного из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, тесто, не раскатывая, помещают на 10 минут в закрытую емкость без воды и после этого на 2 минуты в воду.

После отлежки пластину извлекают из воды, сжимают рукой в комок и делят на 5-6 произвольных кусочков, которые закладывают в предварительно смоченную водой отмывочную камеру по кругу, не закрывая центральное отверстие. После этого опускают и закрепляют рабочий орган, закрывают отмывочную камеру, устанавливают параметры работы устройства для 1-го этапа отмывания (зазор, время, положение клапана слива, расход воды) в соответствии с инструкцией по эксплуатации, запускают прибор, нажимают кнопку «Звук». После срабатывания звукового сигнала (окончание этапа), не выключая двигатель, устанавливают параметры следующего этапа и нажимают кнопку «Звук».

По окончании последнего этапа отмывания устройство останавливают нажатием кнопки «Стоп». Поворотом ручки «Вода» перекрывают доступ воды в камеру, ручку «Слив» устанавливают в положение 2 для стока воды, открывают камеру, поднимают верхнюю деку и рабочий орган и извлекают клейковину из камеры. Также собирают кусочки клейковины (при наличии) с сита сливного шланга. Отмытую клейковину также отжимают между сухими ладонями и взвешивают. Количество сырой клейковины выражают в процентах к массе навески муки (шрота).

Содержание сухой клейковины ($M_{\text{сух. к.}}$) рассчитывают по формуле:

$$M_{\text{сух. к.}} = M_{\text{сыр. к.}} (100 - W_{\text{сыр. к.}}) / 100,$$

где $M_{\text{сыр. к.}}$ – содержание сырой клейковины, %;

$W_{\text{сыр. к.}}$ – массовая доля влаги клейковины, %.

Как указывалось ранее, клейковина хорошего качества обладает связностью, растяжимостью и упругостью. Упругие свойства клейковины определяют на приборе ИДК (измеритель деформации клейковины). Для этой цели из отмытой и взвешенной клейковины отделяют навеску в 4 г, которую 3–4 раза обминают пальцами, формируют из нее шарик и

помещают его на 15 мин в чашку с водой, температура которой 18 ± 2 °С, после чего определяют упругие свойства клейковины.

Принцип работы прибора ИДК заключается в измерении способности клейковины сопротивляться деформирующей нагрузке (120 г) между двумя плоскостями в течение определенного времени (30 с).

Для этого шарик клейковины помещают в центр столика прибора и подвергают воздействию деформирующей нагрузки свободно опускающегося груза, для этого нажимают кнопку «пуск», при этом груз свободно опускается на клейковину. По истечении 30 с реле времени срабатывает, деформирующая нагрузка прекращается и на шкале прибора появляется определенное значение. Упругие свойства клейковины выражают в условных единицах шкалы прибора и в зависимости от этого клейковину относят к соответствующей группе качества (табл. 43).

Таблица 43. Группы качества и характеристика клейковины

Показания прибора ИДК (индекс деформации клейковины)	Характеристика клейковины	Группа качества
0–15	неудовлетворительная, крепкая	3
20–40	удовлетворительная, крепкая	2
45–75	хорошая	1
80–100	удовлетворительная, слабая	2
105–120	неудовлетворительная, слабая	3

Полученные при выполнении лабораторной работы результаты записать в табл. 44 и сделать выводы о их соответствии требованиям ТНПА.

Таблица 44. Количество и качество сырой клейковины зерна пшеницы

Образец	Содержание сырой клейковины		Качество клейковины	
	г	%	ИДК	группа качества