

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ПРИ СОЗРЕВАНИИ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ.

БУКТЫБАЕВА А.Б.

Микроструктура созревающей зерновки. Развитие и созревание зерна включают следующие процессы: увеличение линейных размеров и объема зерна; накопление сухого вещества и увеличение массы зерна; синтез высокомолекулярных соединений из веществ, поступивших в зерно из других частей растения; перераспределение и синтез сложных органических веществ, входящих в состав зерна; снижение влажности.

Зерно пшеницы достигает наибольшей длины к фазе молочной спелости – 7,0 мм, а к фазе полной спелости уменьшается до 6,6-6,8 мм. Максимальная ширина зерна отмечена к концу тестообразной фазы – 4,0 мм, в стадии полной спелости она равна 3,0 мм.

Эндосперм пшеницы вначале развивается по типу нуклеарного, т.е. деление ядер не сопровождается делением перегородок.

Процесс деления во всех ядрах протекает синхронно, и они заполняют микрокапиллярную часть зародышевого мешка.

Клеточные стенки закладываются после заполнения зародышевого мешка многочисленными ядрами. Нуклеарный эндосперм у пшеницы полностью превращается в клеточный, который характеризуется тем, что каждое деление первичного ядра сопровождается возникновением стенки клетки.

В крахмалистом эндосперме образуются тонкостенные клетки: в субалейроновом слое – короткие, почти квадратные, в центре – удлиненные. Клетки заполнены протоплазмой с гранулами крахмала.

При дальнейшем развитии эндосперм увеличивается в объеме. При этом в продольном слое плодовой оболочки из большого количества рядов тонкостенных круглых клеток образуются путем слияния два-четыре ряда. Клетки первого ряда сохраняют округлую форму и правильное расположение, остальные растягиваются по окружности зерна. Стенки клеток утолщаются, в них постепенно исчезают крахмальные гранулы. Семенные оболочки становятся тоньше. Алейроновый слой увеличивается в объеме, в нем резко выделяются отдельные зерна алейрона и центральное ядро.

По мере созревания пшеницы изменяется соотношение количеств амилозы и амилопектина. Отмечен более быстрый синтез амилопектина на ранних стадиях отложения крахмала. В зрелом зерне содержание амилозы составляет 17-19%.

Одновременно с преобразованием структуры эндосперма в процессе созревания зерновки изменяется его химический состав. Так, накопление крахмала находится в линейной связи со временем созревания. Уже на ранних стадиях созревания зерновки пшеницы внутри пластид (протеопластов), окруженных липопротеидными мембранами, обнаруживают сферические или овальные белковые гранулы величиной 0,1-20 мкм, названные белковыми тельцами. Количество и размер белковых телец при созревании зерна пшеницы увеличивается.

Незрелое зерно изучаемых сортов давало высокозольную муку с низкой седиментационной оценкой.

Хотя установлено наличие клейковины в зерне фазы молочной спелости (влажностью 55-65%), по свойствам она резко отличалась от клейковины зрелого зерна. Клейковина незрелого зерна, как правило, малосвязная, короткорвущаяся, с низкой гидратационной способностью.

Исследованиями выявлены существенные различия в количестве сырой и сухой клейковины, отмытой из зерна разных сортов пшеницы фазы молочной спелости. Наибольшее содержание клейковины (7,74-15,03%; 3,19-5,05%) было в зерне твердозерных сортов пшеницы (Эритроспермум, Лютесценс), наименьшее (0,72-1,89%; 0,31-0,66%) – в зерне мягкозерных сортов (Альбидум).

Изменение микроструктуры зерновки в различных условиях созревания. Особенности года урожая заметно влияют на характеристику получаемого зерна. Так, снижение урожая и качества зерна может быть обусловлено преждевременным прекращением притока сухих веществ, связанным с почвенно-климатическими условиями.

Одним из распространенных дефектов зерна является недостаточная его выполненность – щуплость. Причинами щуплости могут быть: действие засухи, суховея и заморозков, «стекание», подгар, грибковые и вирусные заболевания, бактериозы, полевые вредители и т.д. Степень щуплости зависит прежде всего от стадии налива, в которой зерно подверглось неблагоприятным воздействиям.

Суховейное зерно обычно более узкое, с морщинистой оболочкой. В нормальном зерне четко выделяются отдельные клетки алейронового слоя, в суховейном зерне клеточные стенки тонкие, едва различимые. Толщина оболочек и алейронового слоя суховейного зерна составляла 65 мкм (выполненного – 88 мкм).

Самым существенным дефектом суховейного зерна является уменьшение доли эндосперма и увеличение количества оболочек по сравнению с нормально выполненным зерном.

Отмечены различия в микроструктуре щуплого зерна сортов твердой и мягкой пшеницы. Твердая пшеница несколько быстрее приобретает признаки щуплости. Характерной ее особенностью является так называемая скрытая щуплость, когда при нормальном внешнем виде, выполненности и структуре плодовой оболочки в зерне образуется небольшое количество хондриосомного крахмала.

Степень повреждения зерна заморозками зависит от фазы его спелости и продолжительности действия низкой температуры. Отмечены изменение окраски зерна (потемневшая, зеленая, белесоватая), отслаивание и морщинистость плодовой оболочки, относительное увеличение доли оболочек и алейронового слоя. Морозобойное зерно характеризуется пониженными значениями массы 1000 зерен, плотности и объемной массы. Для него характерно повышенное содержание водорастворимых веществ, золы и клетчатки, возрастание активности ферментов амилазы и каталазы, уменьшение количества (при одновременном ухудшении качества) клейковины и крахмала.

При продолжительном воздействии атмосферных осадков зерно пшеницы может прорасти в колосе, так и в валках. При этом значительно уменьшается масса сухого вещества зерна, так как оно дышит, происходит распад белковых веществ, переход ферментов из адсорбированной в водорастворимую форму и резко повышается их активность.

Знание некоторых особенностей микроскопического строения сортов пшеницы, изменений в зерне под влиянием условий внешней среды и технологических факторов позволяет повысить эффективность использования зерновых ресурсов.

Литература

1. Дрогалин К.В., Жиганков Б.В., Карпов М.В. Очистка семян от трудноотделимой примеси. Москва «Колос» 1978г.
 2. Лопатинский С.Н. Крупы повышенной биологической ценности. . Москва «Колос» 1978г.
 3. Луткин Н.И., Морар К.К. Приборы для контроля технологического процесса в потоке. . Москва «Колос» 1979г.
- Мясников А.В. Товароведение зерна и продуктов его переработки. Москва «Колос» 1985г.