

# ВЛИЯНИЕ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА НА КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛАБОРАТОРНОГО ПОМОЛА ПШЕНИЦЫ

*Д. А. Жигунов, М. А. Ковалев*

*Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса, Украина*

На сегодняшний день одной из важнейших задач пищевой промышленности является обеспечение населения качественными продуктами питания. Но при этом не менее остро стоят вопросы по разработке и внедрению энерго- и ресурсосберегающих технологий, которые бы позволили предприятиям подходить к решению данных задач комплексно. Так, на рынке предлагается широкий спектр оборудования, позволяющего предприятиям снизить металлоемкость и освободить производственные площади.

В работе рассматривается технология шелушения зерна пшеницы перед его помолом, что позволяет не только повысить эффективность очистки поверхности сырья на этапе его подготовки, но и изменить мукомольные свойства зерна. Интенсификация очистки поверхности зерна дает возможность улучшить его качество путем максимального удаления грязи, большей части вредных веществ (солей тяжелых металлов, микотоксинов и т.д.) и нежелательной микрофлоры, находящихся в основном в оболочках и на поверхности зерна, что позитивно сказывается на качестве готовой продукции. Кроме этого, в процессе шелушения происходит изменение структурно-механических и технологических свойств зерна, что требует дальнейших изменений в технологическом процессе его измельчения (как режимов работы отдельных систем измельчения, так и изменения общей структуры процесса размола).

Лабораторный 70-процентный помол на мельничной установке MLU-202 (Швейцария) с пневматическим транспортированием продуктов размола широко используется в разных странах для оценки технологических свойств пшеницы, установления режимов отволаживания и получения муки для последующей оценки потребительских свойств [1]. На основании проведенных исследований на данной установке можно судить о влиянии шелушения на качественно-количественные характеристики технологического процесса.

Для исследований был выбран образец зерна рядовой пшеницы II типа (мягкая красная озимая твердозерная), выращенный в центральном регионе Украины (Кировоградская обл.), со следующими показателями качества: стекловидность 55 %, масса 1000 зерен 40,1 г, натура 803 г/л, влажность 12,8 %, засоренность зерна – в пределах допустимых норм [2].

Согласно Правилам [2], после очистки зерно кондиционировали в течение 12 ч, затем направляли на шелушение, где проводили удаление части оболочек в пределах от 0 до 6 % от массы зерна. Перед размолом подготовленный образец дополнительно увлажняли на 0,3...0,5 % с отволаживанием в течение 0,3...0,5 ч.

Шелушение зерна проводили на лабораторном шелушителе «Голлендр», с технической характеристикой: мощность электродвигателя – 1 кВт; индекс зернистости абразивного диска – 32...25 (по ГОСТ 3647-80) или 50...60 F.

Лабораторный помол проводили на мельничной установке MLU-202, в которой для отбора муки было установлено капроновое сито №43 (165 мкм).

Количественные балансы лабораторных помолов нешелушенного и шелушенного зерна представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Балансы лабораторных помолов

Степень шелушения, %	Выход муки, %									Выход отрубей, %			Оболочки, %	Относы, %	Общий выход, %
	драной по системам			размольной по системам			драной	размольной	Общий выход	драных	размольных	общий			
	I	II	III	1	2	3									
0	10,2	5,8	9,3	34,0	12,2	3,1	25,3	49,3	74,6	13,7	8,6	22,3	0,0	3,1	100
3	8,9	5,0	8,0	34,3	13,6	3,1	21,9	51,0	72,9	10,2	11,0	21,2	3,0	2,9	100
6	7,6	4,4	7,2	35,1	13,8	3,2	19,2	52,1	71,3	7,4	12,3	19,7	6,2	2,8	100

Данные проведенных лабораторных помолов, представленные в таблице 1, указывают, что при использовании шелушения зерна происходит снижение общего выхода муки по отношению к зерну, направленному на шелушение. Так, при степени шелушения 3 % общий выход муки снизился на 1,7 %, а при 6 % – на 3,3 %. При этом произошло перераспределение выхода муки по этапам и по системам.

По сравнению с нешелушенным зерном выход муки в драном процессе уменьшился на 3,4 и 6,1 % соответственно для степени шелушения 3 и 6 %. Наиболее значительное снижение наблюдалось на I и III драных системах. На I драной системе уменьшение выхода муки объясняется увеличением выхода крупных фракций промежуточных продуктов, направляемых на измельчение в размольный процесс; на III драной системе – уменьшением количества поступающего продукта, т.к. часть оболочек была удалена в процессе шелушения. Этим же объясняется пропорциональное уменьшение выхода драных отрубей.

Увеличение количества промежуточных продуктов в драном процессе приводило к росту нагрузки на размольные системы, а соответственно, и к увеличению выхода размольной муки: общий выход муки на размольных системах увеличился на 1,7 и 2,8 % при степени шелушения 3 и 6 % соответственно. В основном данное увеличение обеспечивалось ростом выхода муки на 1 и 2 размольных системах. На 3 размольной системе увеличение выхода муки практически не наблюдалось.

Шелушение зерна и удаление части оболочек с его поверхности привело к изменению структурно-механических свойств зерна и повышению крупности измельчаемых продуктов. В результате при лабораторном помоле с фиксированными зазорами на системах произошло увеличение выхода размольных отрубей, что и предопределило уменьшение общего выхода муки. При этом органолептически размольные отруби из шелушенного зерна были «жирными», что свидетельствует о недостаточно эффективном процессе сортирования в условиях лабораторного помола.

Оценка количественного баланса не позволяет провести полноценный анализ эффективности технологии шелушения зерна перед помолом, важно определить влияние шелушения и на качество получаемой муки. В производственной практике качество муки и эффективность ведения технологического процесса размола зерна в первую очередь оценивают зольностью и белизной муки (таблицы 2, 3).

Анализ данных таблиц показывает, что шелушение зерна перед помолом оказывает существенное влияние не только на количественные, но и на качественные показатели муки лабораторных помолов.

При шелушении на всех системах технологического процесса происходит увеличение белизны муки, и, в конечном итоге, средневзвешенная белизна муки увеличивается на 2 - 3 ед. независимо от степени шелушения зерна перед помолом.

Таблица 2 – Белизна муки лабораторных помолов

Степень шелушения, %	Белизна муки, ед.							
	драной по системам			размольной по системам			средневзвешенная	
	I	II	III	1	2	3	драной	размольной
0	51	56	35	60	50	28	46	56
3	49	54	45	63	56	30	48	59
6	47	53	46	64	57	30	48	60

Таблица 3 – Зольность муки лабораторных помолов

Степень шелушения, %	Зольность муки, %							
	драной по системам			размольной по системам			средневзвешенная	
	I	II	III	1	2	3	драной	размольной
0	0,61	0,59	0,65	0,56	0,52	0,51	0,62	0,55
3	0,58	0,61	0,68	0,54	0,51	0,53	0,64	0,53
6	0,57	0,61	0,69	0,52	0,50	0,56	0,64	0,54

Наиболее значительный рост белизны муки наблюдается на 1 и 2 размольных системах – на 3 и 6 ед. соответственно, что связано с улучшением качества промежуточных продуктов, поступающих с драных систем. Также белизна муки существенно (на 10 – 11 ед.) увеличивается на III драной системе, что происходит за счет удаления части оболочек в процессе шелушения, которые могли попасть в муку в процессе их вымола на данной системе.

Т.к. белизна муки увеличивалась на всех системах технологического процесса ее получения, то логично было бы предположить, что ее зольность на всех системах размолла и средневзвешенная зольность муки должна быть меньше. Однако, как показывают данные таблицы 3, уменьшение зольности муки происходило только на I драной и 1-й и 2-й размольных системах, на остальных системах, наоборот, зольность муки увеличивалась, особенно на системах вымола – на 0,03 – 0,05 %. Это можно объяснить тем, что в результате удаления части оболочек и изменения структурно-механических свойств зерна при его шелушении улучшаются условия измельчения внутренних слоев зерновки, в том числе и бесцветного высокозольного алейронового слоя. В результате по сравнению с нешелушенным зерном в муку переходит большее количество алейронового слоя, богатого микро- и макроэлементами и витаминами, что повышает биологическую ценность муки.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- изменение мукомольных свойств зерна в процессе шелушения приводит к увеличению выхода муки на размольных системах, а следовательно, и к увеличению выхода муки высоких сортов;
- в лабораторных условиях шелушение зерна приводит к уменьшению общего выхода муки за счет повышения крупности измельчаемых частиц при недостаточно эффективном сортировании;
- повышение эффективности очистки поверхности в процессе шелушения повышает белизну муки, а изменение структурно-механических свойств приводит к увеличению ее зольности за счет увеличения содержания алейронового слоя в муке;
- шелушение зерна позволяет повысить экологическую чистоту и биологическую ценность готовой продукции.