

Determination of physical and chemical indicators of the quality of legumes after ion, ozone, ion-ozone and ion-ozone cavitation processing

Yakiyayeva M. (Republic of Kazakhstan)

Определение физико-химических показателей качества зернобобовых культур после ионной, озонной, ионоозонной и ионоозонокавитационной обработки

Якияева М. А. (Республика Казахстан)

*Якияева Мадина Асатуллаевна / Yakiyayeva Madina Asatullaevna – PhD-докторант,
факультет пищевых производств,
Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация: в статье анализируются изменения физических свойств и химического состава после обработки ионными, озонными и ионоозонными потоками с и без кавитации. В результате исследования доказано, что данные обработки не снижают качества зернобобовых культур.

Abstract: the article analyzes changes of physical properties and chemical composition after treatment with ionic, ozone, ione-ozon streams with and without cavitation. The study proved that the processing of legumes doesn't reduce quality of legumes.

Ключевые слова: ион, озон, ионоозон, кавитация, зернобобовые культуры, показатель.

Keywords: ion, ozone, ion-ozone, cavitation, legumes, indicator.

В настоящее время большое внимание уделяется производству экологически чистых, качественных продуктов питания. В целях повышения урожайности и для обеспечения длительного хранения зернобобовых культур учеными Алматинского технологического университета разработана универсальная ионоозонокавитационная технологическая линия обработки зерна. На ней можно обрабатывать ионными, озонными, ионоозонными потоками без и с кавитацией. Применение молекулярных ионов оказывает положительное воздействие на всхожесть, рост, урожайность, сохранность ряда растений при предпосевной обработке, выращивании, хранении, в том числе в тепличных хозяйствах в любое время. Озонная технология позволяет произвести очистку зерна, обеззараживание, повысить урожайность до 20 %, приобрести хорошие посевные качества с наследственной передачей их потомству. А при санитарной озонной обработке уничтожаются болезнетворные микроорганизмы и вредные насекомые (колорадский жук, тля и т. д.). Обработка смесями ионными и озонными потоками (ионоозонная обработка) оказывают биологическое и физиологическое действие на развитие и жизнедеятельность всего живого, в том числе и на растениеводческую продукцию, так как ионы кислорода – основа существования жизни на земле. Положительные ионы имеют способность ингибировать вирусы, бактерии, споровые образования, подавлять активность физиологических и физико-химических процессов. Ионоозонная обработка семенного и продовольственного зерна в зоне кавитации (перепада избыточного давления) на элеваторах производит обеззараживающее действие, уничтожает вредных насекомых, повышает биологическую ценность продукта, повышает устойчивость против внешних воздействий, способствует улучшению всхожести семян, снижает влажность на 2-3 % [1].

Зерно должно храниться физиологически достаточно стабильным после уборки урожая, и эта стабильность, а также его жизнеспособность должна быть сохранена для дальнейшего использования. Тем не менее, в зерне не должны происходить химические изменения. Это может вызывать появление и развитие внешних живых организмов, таких как насекомые, микроорганизмы, плесень, грибки, клещи и грызуны, которые способствуют ухудшению состояния зерна при хранении. Снижению срока хранения также способствует ухудшение таких показателей, как физические, химические, физиологические и биологические свойства: температура, влага, кислород, структура хранения и другие. Это может привести к очень высоким потерям качества зерна [2].

Среди зернобобовых культур нут и горох распространен во всем мире и используется в производстве крупяных, в фармацевтических отраслях и других целях. Данные культуры богаты микро- и макроэлементами, витаминами и имеют другие полезные свойства. Ранее нами были исследованы семенные, физиологические свойства и микробиологические показатели. В результате было доказано, что ионоозонные обработки повышают урожайность, сохранность зернобобовых культур. С целью сохранности и повышения качества зернобобовых культур в лаборатории научно-исследовательского института пищевой безопасности Алматинского технологического университета нами были проведены лабораторные исследования физико-химических показателей обработанных ионными, озонными, ионоозонными и ионоозонокавитационными потоками зернобобовых культур: горох семенной сорта «Аксакий усатый», нут сорта «Экарда элита». Результаты исследования приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1. Физические свойства и химический состав гороха «Аксайский усатый»

	Показатели	Контрольный образец	Ионная обработка	Озонная обработка	Ионоозонная обработка	Ионоозоно-кавитационная обработка
Физические свойства	Объем зерна, мм ³	258,3	257,8	259,1	258,6	259,4
	Масса 1000 зерен, г	146	146	146	145	147
	Натура, г/л	820	822	820	823	820
	Скорость витания, м/с	12	12	11	13	12
Химический состав	Влажность, %	11,32	11,30	11,14	11,48	11,59
	Белок, %	25,15	24,52	24,30	24,35	25,61
	Содержание жира, %	0,76	0,73	0,75	0,74	0,78
	Углеводы, %	47,3	47,5	47,4	47,6	47,6
	Зола, %	2,64	2,63	2,65	2,64	2,66
	K, мг/кг	8662,7	8659,8	8661,4	8662,5	8661,3
	Ca, мг/кг	1109,5	1108,9	1108,7	1110,2	1109,1
	Mg, мг/кг	1013,6	1013,2	1009,8	1012,4	1014,0
	Na, мг/г	372,5	369,7	370,9	370,9	369,3
	Si, мг/кг	808,4	810,2	809,7	809,5	808,2
	Zn, мг/кг	28,9	29,4	29,2	28,8	29,0
	Fe, мг/кг	67,2	66,9	67,0	66,8	67,2
	Cu, мг/кг	7,8	7,8	7,6	7,6	7,7
	Витамин B1, мг/100 г	0,807	0,812	0,811	0,809	0,81
	Витамин B2, мг/100 г	0,141	0,144	0,140	0,146	0,145
	Витамин PP, мг/100 г	2,33	2,31	2,38	2,34	2,39

Таблица 2. Физические свойства и химический состав нута «Экарда элита»

	Показатели	Контрольный образец	Ионная обработка	Озонная обработка	Ионоозонная обработка	Ионоозоно-кавитационная обработка
Физические свойства	Объем зерна, мм ³	173,1	173,2	172,9	173,6	173,1
	Масса 1000 зерен, г	278	276	279	277	278
	Натура, г/л	763	765	763	761	764
	Скорость витания, м/с	15	15	15	15	15
Химический состав	Влажность, %	10,05	10,03	10,07	9,91	10,03
	Белок, %	20,35	20,56	20,4	20,35	20,45
	Содержание жира, %	1,86	1,88	1,85	1,83	1,88
	Углеводы, %	43,7	43,5	43,9	43,2	43,7
	Зола, %	2,36	2,33	2,35	2,35	2,36
	K, мг/кг	9382,2	9382,8	9383,1	9382,4	9383,2
	Ca, мг/кг	1886,7	1886,4	1886,8	1887,2	1886,6
	Mg, мг/кг	1043,4	1043,2	1043,5	1043,2	1043,3

Na, мг/г	682,4	682,8	682,7	682,7	682,5
Si, мг/кг	904,8	905,0	904,6	904,9	905,1
Zn, мг/кг	25,3	25,6	25,5	25,2	25,3
Fe, мг/кг	22,8	22,5	22,7	22,8	22,8
Cu, мг/кг	6,1	6,1	6,2	6,1	6,2
Витамин B1, мг/100 г	0,405	0,408	0,406	0,404	0,409
Витамин B2, мг/100 г	0,189	0,188	0,191	0,187	0,188
Витамин PP, мг/100 г	1,48	1,49	1,46	1,48	1,48

Из данных таблицы 1-2 следует, что физические показатели не подвергаются особому изменению по сравнению с контрольным образцом. По химическому составу все определенные показатели не особо изменились, то есть в незначительном количестве: влажность от 0,02 до 0,16 %, натура от 1-4 г/л, содержание жира от 0,01 до 0,03 %, углеводы от 0,1 до 0,7 %, зола от 0,01 до 0,03 %. Также микро- (K, Ca, Mg, Na, Si), макроэлементы (Zn, Fe, Cu) и витамины B1, B2, PP не подвергались особым изменениям.

В результате проведенных исследований зернобобовых культур было установлено, что все проведенные обработки не особо влияют на физико-химические показатели. Из приведенных данных натура зерна в большей степени определяет качество зерна. Чем выше натура зерна, тем оно более наполнено и содержит больше эндоспермы, и, соответственно, выше качества продукта. По нашим результатам, ионные, озонные и ионноозонные обработки с и без кавитации не особо влияют на физико-химические свойства зернобобовых культур, то есть не снижают качества и полезные свойства.

Литература

1. *Издаев А. И., Кулажанов Т. К., Маемеров М. М., Асангалиева Ж. Р., Издаев Б. А., Сарлыбаева Л. М.* Электрофизические методы обработки зерна на элеваторах и зерноперерабатывающих предприятиях. Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2015, 172 с.
2. Amalendu Chakraverty and R. Paul Singh. Postharvest Technology and Food Process Engineering. CRC Press: Taylor & Francis Group, 2004, 534 с.