

УДК 664.724

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ И ОТДЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА СОХРАННОСТЬ РАПСА
СОРТА «ЛИПЕЦКИЙ»**

**ШАРТТАРДЫҢ ЖӘНЕ ЖЕКЕ ФАКТОРЛАРДЫҢ РАПСТЫҢ «ЛИПЕЦКИЙ» АТТЫ
СҰРЫПЫНЫҢ САҚТАЛУЫНА ӘСЕРІ**

**INFLUENCE OF CONDITIONS AND INDIVIDUAL FACTORS ON SAVING OF CANOLA'S
VARIETY "LIPETSKIY"**

*А.И. ИЗТАЕВ, М.Ж. КИЗАТОВА, М.А. ЯКИЯЕВА, М.М. МАЕМЕРОВ, Б.А. ИЗТАЕВ,
Ж.С. НАБИЕВА, А.К. КОЗЫБАЕВ, А.А. МОЛДАКАРИМОВ*
*A.I. IZTAYEV, M.Zh. KIZATOVA, M.A. YAKIYAYEVA, M.M. MAYEMEROV, B.A. IZTAYEV,
Zh.S. NABIYEVA, A.K. KOZYBAYEV, A.A. MOLDAKARIMOV*

(Алматынський технологический университет)
(Алматы технологиялық университеті)
(Almaty Technological University)
E-mail: auelbekking@mail.ru, yamadina88@mail.ru

В статье исследовано влияние ионной и ионокавитационной обработки на семенные, физико-химические и физиологические показатели рапса сорта «Липецкий». В ходе работы нами определено, что всхожесть обработанных семян масличных культур в целом улучшается, у некоторых образцов достигает свыше 95%, доходя до 100%, а физиологическое состояние по интенсивности дыхания и кислотному числу характеризуется как стабильное и устойчивое к дальнейшему хранению. В результате доказано, что более благоприятное воздействие при хранении для масличных культур оказывает ионокавитационная обработка по сравнению с ионной обработкой.

Мақалада рапстың «Липецкий» атты сұрыпының тұқымдық, физика-химиялық және физиологиялық қасиеттеріне ионды және ионокавитационды өңдеулердің әсері зерттелген. Жұмыс барысында өңделген майлы дақылдар тұқымдарының өңгіштігі жалпы жақсаратындығы, кейбір үлгілерде 95%-дан жоғарылап 100%-ға дейін жететіндігі анықталды, ал физиологиялық күйі тыныс алу қарқындылығы және қышқылдық саны бойынша ары қарай сақтауға тұрақты және бірқалыпты қасиетке ие болды. Нәтижесінде, майлы дақылдарды сақтау кезінде ионды кавитациялы өңдеу ионды өңдеуге қарағанда қолайлы әсер ететіндігі дәлелденді.

This paper studies influence of ionic and ionic cavitation treatment on seed, physico-chemical and physiological parameters of canola's variety "Lipetskiy". During the work, we we determined that the germination of treated oilseed seeds as a whole improves, on some samples reaches more than 95% reaching 100%, and physiological conditions for respiration rate and acid value characterized as stable and resistant to further storage. As a result, it proves that a more beneficial effect on storage oilseeds has an impact ionic cavitation treatment compared with ionic treatment.

Ключевые слова: рапс, ион, кавитация, хранение, обработка.

Негізгі сөздер: рапс, ион, кавитация, сақтау, өңдеу.

Key words: canola, ion, cavitation, storage, treatment.

Введение

Сельское хозяйство – важный сектор экономики Казахстана. На севере страны климати-

ческие условия благоприятны для выращивания яровой пшеницы, овса, ячменя и других зерновых культур. По производству зерна Казахстан

занимает третье место в СНГ после России и Украины.

В настоящее время в Казахстане возрастает спрос на масличные культуры. Предприятия отрасли, перерабатывающие семена масличных культур, производят растительное масло и жировые продукты пищевого, технического и кормового назначения, в том числе и стратегического. В связи с этим состояние масложировой отрасли определяет развитие не только отечественного агропромышленного комплекса, но и целого ряда других отраслей промышленности. Основной сырьевой базой для производства растительных масел являются масличные семена, выращиваемые в Казахстане (подсолнечник, соя, рапс, лен), ресурсы которых определяют объем производства растительных масел и других видов продукции.

Для временного и постоянного хранения семян применяют различные режимы хранения или сочетание этих режимов. Чтобы сохранить семена без ухудшения качества и потерь, в них необходимо поддерживать минимальную жизнедеятельность, характеризующуюся интенсивностью дыхания.

Основными факторами, влияющими на устойчивость семян при хранении (величину интенсивности их дыхания), являются следующие:

- влажность семенной массы;
- однородность семенной массы и равномерность распределения в ней влаги;
- температура семян;
- степень зрелости семян;
- наличие в семенной массе сорных и масличных примесей;
- наличие микрофлоры;
- наличие амбарных вредителей.

Продолжительность безопасного хранения семян при каждой температуре зависит от их исходного качества и прежде всего от влажности.

В настоящее время на масложировых предприятиях отрасли наиболее широко применяют охлаждение семян атмосферным воздухом (активное вентилирование). Использование искусственно охлажденного воздуха ограничено из-за больших затрат на его охлаждение /1/.

Применение молекулярных ионов оказывает положительное действие на всхожесть, рост, урожайность, сохранность ряда растений при предпосевной обработке, выращивании, хранении, в том числе в тепличных хозяйствах в любое время года.

Некоторые корма, подвергнутые воздействию потока молекулярных ионов, приоб-

ретают особое качество: животные и птицы, которым дают такие корма, быстрее увеличивают вес, чем животные контрольные, не подверженные авитаминозу и отличаются стойкостью к инфекционным заболеваниям /2/.

На постоянное хранение направляются только сухие семена влажностью не выше критической в состоянии неполного (хозяйственного) анабиоза. Дыхание семян в этом состоянии находится на минимальном уровне, обмен веществ протекает очень медленно. Такие семена при хранении в течение длительного времени сохраняют свое качество. Однако даже в таких семенах при длительном хранении возможно некоторое ухудшение их качества (повышение кислотного, перекисного чисел и др.), что обусловлено увеличением относительной влажности воздуха межсеменных пространств и небольшим повышением температуры семенной массы за счет хотя и незначительного, но все-таки идущего в них процесса дыхания. Интенсивность протекания этих нежелательных процессов зависит от условий хранения (влажности семян, температуры, обсеменности микрофлорой, высоты насыпи и т.д.) и его длительности /3/.

В настоящее время в Казахстане возрастает спрос на масличные культуры. Целью данной работы является обеспечение сохранности масличных культур на основе совершенствования технологии послеуборочной обработки и хранения.

Научная новизна работы будет заключаться в определении зависимости количественно-качественных параметров сохранности зерна от состояния влажности при хранении масличных культур с применением комплекса разрабатываемых технологий: ионной и ионокавитационной обработкой, а также в определении режимных параметров хранения масличных культур в зависимости от вида обработки.

Объекты и методы исследования

Нами был исследован рапс сорта «Липецкий». Отбор проб и проведение лабораторных анализов по определению качественных характеристик проводились согласно требованиям межгосударственных стандартов до и после обработки хранящейся партии рапса – ГОСТ 10583-76 «Рапс для промышленной переработки», ГОСТ 10857-64 «Семена масличные. Метод определения масличности», ГОСТ Р 51410-99 «Семена масличные. Определение кислотности масел», ГОСТ 13586.5 «Метод определения влажности», ГОСТ 10856-96 «Семена масличные. Метод определения влажност-

ти», ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести». Для определения влажности и натуры зерна использовался прибор «Анализатор АМ-5200» (Pertin Instruments, Швеция). Интенсивность дыхания измеряли газоанализатором диоксида углерода ПКУ-4.

Результаты и их обсуждение

В лабораториях Алматинского технологического университета была проведена ионная, ионокавитационная обработка и исследована масляная культура – рапс сорта «Липецкий».

Экспериментальные исследования были проведены в соответствии с планом полнофак-

торных экспериментов. Эксперимент проводился при нормальных условиях хранения (при комнатной температуре 18-23°C). Были исследованы физико-биохимические (влажность, натура, кислотное число и др.), физиологические (всхожесть, интенсивность дыхания) и микробиологические показатели (плесени и дрожжи), влияющие на процессы хранения зернобобовых и масличных культур.

Для изучения влияния ионокавитационной обработки на семена рапса при хранении, нами рассмотрены следующие факторы и их размерность в таблице 1.

Таблица 1 – Факторы и их размерность ионокавитационной обработки семян рапса.

№	Показатели	Кодированное значение	Факторы и их размерность			
			Концентрация иона, ед./см ³	Влажность зерна, %	Время обработки, мин	Кавитация при давлении, атм
1	Верхний уровень	+	60000	12,0	20	4,0
2	Нулевой уровень	0	30250	10,5	15	2,5
3	Нижний уровень	-	500	8,0	10	1,0
4	Интервал варьирования		29750	2,5	5,0	1,5

На основе вышеприведенных факторов по таблице 1 составлены планы, состоящие из 16 опытов. Планы показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Планы проведенных полнофакторных экспериментов – 2⁴

Эксперимент	Ион – X1	Влага – X2	Время обработки – X3	Кавитация (избыточное давление) – X4
1	60000	12,0	20	4,0
2	500	12,0	20	4,0
3	60000	8,0	20	4,0
4	500	8,0	20	4,0
5	60000	12,0	10	4,0
6	500	12,0	10	4,0
7	60000	8,0	10	4,0
8	500	8,0	10	4,0
9	60000	12,0	20	1,0
10	500	12,0	20	1,0
11	60000	8,0	20	1,0
12	500	8,0	20	1,0
13	60000	12,0	10	1,0
14	500	12,0	10	1,0
15	60000	8,0	10	1,0
16	500	8,0	10	1,0

После проведения полнофакторных экспериментов по составленному плану определено влияние условий и отдельных факторов на изменение физико-химических, физиологических свойств и на сохранность рапса. В результате исследования определены физико-химические, физиологические и микробиологи-

ческие показатели, влияющие на процессы хранения рапса: содержание жира, кислотное число жира, энергия прорастания, способность прорастания, интенсивность дыхания, рост плесени и дрожжей. Результаты показаны в таблицах 3 и 4 (сокращенные слова: н/о – не обнаружено, с/р – сплошной рост).

Таблица 3 – Результаты экспериментов контрольных образцов рапса «Липецкий»

Образцы	Показатели функции								
	Всхо- жесть, %	Дыхание CO ₂ , об.%	Интенсив- ность дыхания, мг CO ₂ на 100 г сухого вещества за 24 часа	Влаж- ность до обработ- ки, %	Нату- ра, г/л	Жир, %	Кис- лотное число, мг КОН/г	Пле- сень, КОЕ/ г	Дро- жди, КОЕ/ г
	У ₁	У ₂	У ₃	У ₄	У ₅	У ₆	У ₇	У ₈	У ₉
рапс «Липецкий», влажность ≥8% без обработки	97	0,03	18,47	7,7	646	36,82	2,81	н/о	9
рапс «Липецкий», влажность ≥12% без обработки	68	0,52	22,51	13,27	642	34,97	3,03	н/о	52

В результате исследования определены содержание жира, кислотное число жира, влага, всхожесть, натура, интенсивность дыхания, рост плесени и дрожжей.

Также образцы рапса «Липецкий» были обработаны ионокавитационными потоками и

определены их семенные, физико-биохимические, физиологические и микробиологические показатели. Результаты исследования приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты полнофакторных экспериментов 2⁴ поосле ионной кавитационной обработки рапса «Липецкий»

№ опы- та	Изменение показателей после обработки								
	Всхоже- сть, %	Дыхан- ие CO ₂ , об.%	Интенсивно- сть дыхания, мг CO ₂ на 100 г сухого вещества за 24 часа	Фактически я влажность после обработки, %	Нату- ра, г/л	Жир, %	Кислот- ное число, мг КОН/г	Плесень, КОЕ/г	Дрожжи, КОЕ/г
	У ₁	У ₂	У ₃	У ₄	У ₅	У ₆	У ₇	У ₈	У ₉
1	72	0,07	14,19	12,77	652	34,12	2,18	н/о	9
2	64	0,08	22,60	12,62	655	33,91	3,01	н/о	16
3	100	0,03	20,04	7,98	661	36,55	2,85	н/о	68
4	100	0,03	11,06	8,04	661	36,73	2,86	н/о	с/р
5	74	0,18	12,61	12,76	655	34,61	2,53	н/о	28
6	70	0,15	12,60	12,68	654	33,98	2,84	н/о	24
7	100	0,03	24,52	8,02	658	37,17	2,88	н/о	19
8	100	0,03	18,40	7,98	660	37,42	2,73	н/о	14
9	78	0,37	16,42	12,72	655	33,84	2,02	н/о	30
10	71	0,35	17,84	12,67	654	34,06	2,41	н/о	27
11	100	0,03	12,67	8,03	660	37,25	2,67	н/о	13
12	98	0,03	11,04	8,00	659	37,01	2,74	н/о	11
13	73	0,63	20,81	12,74	654	33,87	2,69	н/о	24
14	74	0,24	18,27	12,68	655	34,26	2,89	н/о	32
15	100	0,03	10,83	8,02	662	36,41	2,35	н/о	8
16	97	0,02	11,10	7,93	661	37,10	2,41	н/о	11

Из данных таблицы 4 следует, что показатель всхожести колеблется от 64,0% до 100,0%. При этом пять образцов №3, №4, №7, №8, №11 и №15 показали высокие результаты всхожести, достигшей до 100%, а у сырых образцов всхожесть выше по сравнению с контрольным образцом. Во всех образцах не обнаружена плесень. В образце №4 наблюдался сплошной рост дрожжей, что способствует повышению кислотности и интенсивности дыхания. Было доказано, что ионокавитационная обработка продлевает срок хранения масличных культур, при этом снижает кислотное число жира, интенсивность дыхания и образование плесневых грибов.

Заключение

Исследование влияния ионокавитационной обработки на семенные, физико-химические и физиологические свойства семян сортов рапса, показывает следующие:

– состояние зерна: по влажности находится на одном уровне и не образуется плесени;

– всхожесть семян в целом улучшается, у некоторых образцов достигает свыше 95%, доходя до 100%, а нижний предел также поднимается свыше 71%;

– содержание жира не уменьшается, а в некоторых образцах наблюдаются положительные сдвиги в сторону накопления жиров. Физиологическое состояние по интенсивности дыхания и кислотному числу характеризуется как стабильное и устойчивое к дальнейшему хранению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мустафаев С. К., Мхитарьянц Л. А., Корнена Е. П. и др. Технология отрасли (приемка, обработка и хранение масличных семян): учебник для вузов. – СПб.: ГИОРД, 2012. — 248 с.
2. Акуличев В.А. Кавитация в криогенных и кипящих жидкостях – М.: Наука, 1978. – 280 с.
3. Юкиш А.Е., Ильина О.А. Техника и технология хранения зерна. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 718 с.