

УДК 663.854.78

ББК 42.14

М-917

Мустафаев Сергей Кязимович, доктор технических наук, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров Института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.: (861)2536760;

Шаззо Асхад Асланович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров Института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.: (861)2536760.

ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ПРОЦЕССЫ ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ДОЗРЕВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

(рецензирована)

В статье представлены исследования послеуборочного дозревания и хранения семян подсолнечника различной начальной влажности и её влияние на уровень гидролитических процессов по завершению дозревания и хранения семян в оптимальных условиях.

Ключевые слова: семена подсолнечника, послеуборочное дозревание, гидролитические процессы, активность липазы, биологический гистерезис.

Mustafaev Sergei Kyazimovich, Doctor Of Technical Sciences, professor of the Department of Technology of Fats, Cosmetics and Expertise of the Institute of Food Processing Industry, Kuban State Technological University, tel.: (861) 2536760;

Shazzo Askhad Aslanovich, Candidate of Technical Sciences, researcher of the Department of Technology of Fats, Cosmetics and Expertise of the Institute of Food and Processing Industry, Kuban State Technological University, tel.: (861)2536760.

INFLUENCE OF THE INITIAL HUMIDITY OF SUNFLOWER SEEDS ON THE PROCESSES OF POST –HARVEST RIPENING AND STORAGE

(reviewed)

In the article the researches of post-harvest ripening and storage of sunflower seeds of various initial humidity and its influence on the level of hydrolytic processes on the completion of ripening and storage of seeds in optimum conditions have been presented.

Key words: sunflower seeds, post - harvest ripening, hydrolytic processes, lipase activity, biological hysteresis.

Послеуборочное дозревание является важным этапом в формировании технологических свойств масличных семян, качества получаемой из них продукции и величины потерь масла в производстве. Биохимические процессы при послеуборочном дозревании семян идут в направлении улучшения их технологических свойств: увеличения массовой доли липидов, снижения их кислотного числа, высухания и выравнивания влажности семян в насыпи, падения ферментативной активности и интенсивности дыхания семян /1,2/.

Ранее установлено, что снижение кислотного числа липидов за счёт остаточных процессов синтеза триацилглицеролов из диацилглицеролов, возможно только в свежубранных семенах подсолнечника с начальным кислотным числом (к.ч.) липидов не более 2,5 мг КОН/г /2,3/. Причём указанная направленность биохимических процессов в свежубранных семенах сохраняется только при их влажности на 1-2% выше критической, оптимальной для послеуборочного дозревания /2/.

С увеличением влажности свежубранных семян происходит изменение структурного состояния воды и снижение степени ее связанности с гидрофильными веществами семян, что приводит к возрастанию интенсивности гидролитических процессов. Общеизвестно, что наиболее существенное снижение связанности воды происходит при достижении семенами критической влажности (для семян подсолнечника 7%) /1/. Однако в исследовании ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов воды в свежубранных семенах подсолнечника /4/ показано, что в семенах с влажностью 15% и 21% также происходит скачкообразное снижение связанности воды с гидрофильными веществами. Поэтому можно предполагать, что семена подсолнечника с начальной влажностью в момент уборки

более 15% при послеуборочном дозревании и хранении с оптимальной влажностью будут иметь существенно более высокий уровень гидролитических процессов по сравнению с семенами с более низкой начальной влажностью.

С целью проверки высказанных предположений однородные партии свежесобраных семян подсолнечника современного районированного сорта Флагман с к.ч. липидов 2,0-2,4 мг КОН/г и начальной влажностью 8,9-17,6% готовили к послеуборочному дозреванию путем снижения их влажности до 8% вентилированием наружным воздухом на лабораторной установке. Затем проводили послеуборочное дозревание в течение 30 суток при равновесной влажности 8%, после чего хранили в течение 150 суток при равновесной влажности 7%.

Уровень гидролитических процессов в семенах после завершения их послеуборочного дозревания и хранения оценивали по активности липазы. Анализ проводили по методике /5/, данные показаны на рисунке 1.

Из рисунка 1 следует, что, несмотря на одинаковые условия дозревания и хранения, семена, имевшие начальную влажность 17,6%, имеют самое высокое значение активности липазы, как при завершении дозревания, так и после хранения в оптимальных условиях, а самое низкое – семена с начальной влажностью 8,9%.



- после дозревания в течение 30 суток;



- после хранения в течение 150 суток

Рис. 1. Влияние начальной влажности свежесобраных семян подсолнечника на активность липазы после дозревания и хранения

Данный эффект в семенах подсолнечника, по-видимому, имеет ту же природу, что и обнаруженное в семенах зерновых культур явление, названное биологическим гистерезисом /6/, сущность которого заключается в том, что биологическая система зерна, выведенная из состояния равновесия увлажнением, не возвращается в исходное состояние после сушки, а проявляет более высокий уровень биологической активности.

Очевидно, семена подсолнечника в стадии уборочной спелости при благоприятных погодных условиях имеют определённую влажность, в наших исследованиях в пределах 15%, и влага в них является биологически связанной. Неблагоприятные погодные условия способствуют дополнительному увлажнению семян влагой, которая имеет более слабую связь с биологической системой семян и существенно увеличивает интенсивность гидролитических процессов.

Обобщение сведений более ранних исследований /4/ и полученных данных позволяет предположить, что начальная влажность свежесобраных семян подсолнечника в пределах 15% является граничной, выше которой интенсивность гидролитических процессов превышает уровень остаточных процессов синтеза триацилглицеролов даже при условии снижения влажности семян до оптимальных значений. Поэтому при проведении исследований послеуборочного дозревания маслических семян в оптимальных условиях не всегда фиксировался эффект снижения кислотного числа липидов в этот период.

Для изучения в исследуемых семенах эффекта снижения к.ч. при послеуборочном дозревании определяли к.ч. липидов по методике /7/ в момент уборки (исходное) и после завершения в них

послеуборочного дозревания в указанных оптимальных условиях (конечное). Отношение исходного к.ч. к конечному (относительное к.ч.) в зависимости от начальной влажности семян подсолнечника показано на рисунке 2.

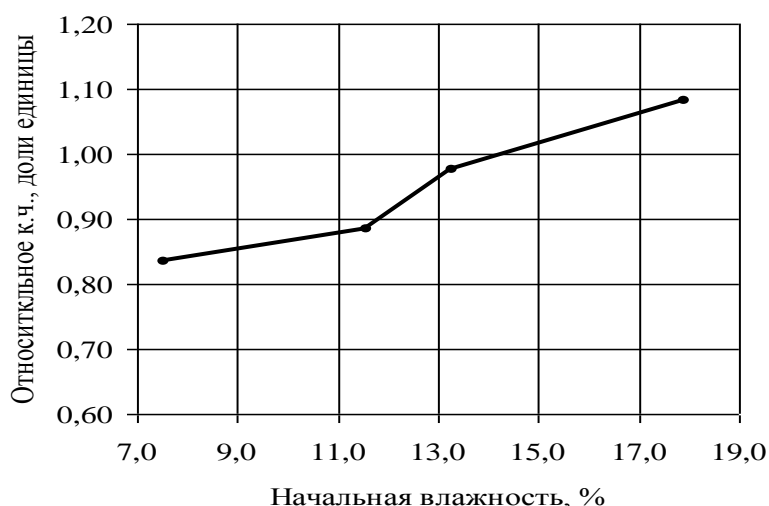


Рис. 2. Влияние начальной влажности свежесобранных семян подсолнечника на относительное кислотное число масла после дозревания

Из рисунка 2 следует, что в исследуемых семенах подсолнечника снижение к.ч. липидов при послеуборочном дозревании в оптимальных условиях происходит в семенах, имевших начальную влажность до 15%.

Для обоснованного подтверждения полученных данных по влиянию начальной влажности на изменение к.ч. масла семян подсолнечника современной селекции при послеуборочном дозревании и хранении была проведена статистическая обработка данных за несколько лет исследований. В качестве функции отклика также использовалось относительное кислотное число масла в семенах подсолнечника после дозревания и хранения. Полученные результаты показаны в таблице.

Таблица - Влияние начальной влажности свежесобранных семян подсолнечника на относительное к.ч. липидов в семенах

| Наименование показателя | Значение показателя | | | | | |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | $\bar{X}_1 \pm \Delta$ | $\bar{X}_2 \pm \Delta$ | $\bar{X}_3 \pm \Delta$ | $\bar{X}_4 \pm \Delta$ | $\bar{X}_5 \pm \Delta$ | $\bar{X}_6 \pm \Delta$ |
| Начальная влажность семян, % | 8,69± | 11,51± | 13,19± | 15,23± | 16,61± | 17,39± |
| Относительное к.ч. липидов (после дозревания) | 0,53 | 0,82 | 1,79 | 1,44 | 1,71 | 1,16 |
| Относительное к.ч. липидов (после хранения) | 0,86± | 0,91± | 0,96± | 1,01± | 1,06± | 1,10± |
| | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | 0,09 | 0,03 |
| | 0,89± | 1,01± | 1,07± | 1,28± | 1,34± | 1,39± |
| | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,15 | 0,08 | 0,06 |

Таким образом, начальная влажность свежесобранных семян подсолнечника оказывает влияние на интенсивность гидролитических процессов при послеуборочном дозревании и хранении в оптимальных условиях, а именно, чем выше начальная влажность семян, тем выше интенсивность гидролитических процессов в них при послеуборочном дозревании и хранении. Снижение к.ч. липидов при послеуборочном дозревании происходит в семенах с начальной влажностью до 15%.

Поэтому свежесобранные семена подсолнечника современных сортов с при послеуборочной обработке целесообразно разделять по начальной влажности на три фракции:

- первая фракция – с влажностью до 9%, оптимальной для улучшения технологических свойств при послеуборочном дозревании;
- вторая фракция – с влажностью от 9 до 15%, при которой возможно улучшение технологических свойств при послеуборочном дозревании в оптимальных условиях;

- третья фракция – с влажностью более 15%, в которой такое улучшение не представляется возможным.

При этом для каждой фракции свежесобраных семян необходимо применять свои, наиболее рациональные технологические режимы послеуборочной обработки, позволяющие положительно влиять на биохимические процессы послеуборочного дозревания.

Литература:

1. Щербakov В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. М.: Агропромиздат, 2003. 360 с.
2. Ксандопуло С.Ю. Теоретические и экспериментальные основы рациональной технологии послеуборочной обработки (послеуборочного дозревания) масличных семян и плодов кориандра: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Краснодар, 1993. 42 с.
3. Семёнов В.С. Биохимическое обоснование технологии послеуборочной обработки семян подсолнечника: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2000. 23 с.
4. Мустафаев С.К. Влияние влажности свежесобраных семян подсолнечника на ядерно-магнитные релаксационные характеристики протонов воды // Известия вузов. Пищевая технология. 2006. №2-3. С. 97-98.
5. Григорьева В.Н., Миронова А.Н., Петрова А.Н. Изучение гидролитических ферментов масличных семян // Труды ВНИИЖ. 1977. Вып. 33. С. 3-12.
6. Егоров Г.А. Управление технологическими свойствами зерна. Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2000. 348 с.
7. ГОСТ 10858-77. Семена масличных культур. Промышленное сырьё. Методы определения кислотного числа масла. Введ. 1978.07.01. URL: <http://gost.ruscable.ru/cgi-bin/catalog/catalog.cgi?i=33646&l=>

References:

1. Shcherbakov V.G. *Biochemistry and commodity of oilseeds*. M.: Agropromizdat, 2003. 360 p.
2. Ksandopulo S.Y. *Theoretical and experimental bases of rational technology of post-harvest treatment (post-harvest ripening) of oil seeds and coriander fruits: Abstract of the Dis. ... Dr. tech. science. Krasnodar, 1993. 42 p.*
3. Semenov V. S. *Biochemical ground for post-harvest technology of sunflower seeds: Abstract of the Dis. ... Candidate. tech. science. Krasnodar, 2000. 23 p.*
4. Mustafayev S.K. *Influence of humidity of freshly harvested sunflower seeds on the nuclear magnetic relaxation characteristics of water protons // Proceedings of the universities. Food technology. 2006. № 2-3. P. 97-98.*
5. Grigor'eva V.N., Mironova A.N., Petrova A.N. *The study of hydrolytic enzymes of oilseeds // Proceedings of VSRIIO. 1977. Vol. 33. P. 3-12.*
6. Egorov G.A. *Managing of technological properties of grain. Voronezh: Voronezh State. University, 2000. 348 p.*
7. *GOST 10858-77. Oilseeds. Industrial raw materials. Methods for determining the acid number of oils. Typing. 1978.07.01. URL: <http://gost.ruscable.ru/cgi-bin/catalog/catalog.cgi?i=33646&l=>*