

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Могилевский государственный университет продовольствия»

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

**Материалы XIII Международной
научно-технической конференции**

23–24 апреля 2020 года

В двух томах

Том 1

Могилев
МГУП
2020

УДК 664
ББК 36
Т38

Редакционная коллегия:

д.т.н., профессор Акулич А.В. (отв. редактор)
к.э.н., доцент Козлова Е.А. (отв. секретарь)
д.т.н., профессор Василенко З.В.
д.х.н., профессор Роганов Г.Н.
д.т.н., доцент Цед Е.А.
к.т.н., доцент Косцова И.С.
к.т.н., доцент Шингарева Т.И.
к.т.н., доцент Кирик И.М.
к.т.н., доцент Болотько А.Ю.
к.т.н., доцент Поддубский О.Г.
к.т.н., доцент Лустенков В.М.
д.э.н., профессор Ефименко А.Г.
к.т.н., доцент Кожевников М.М.
к.т.н., доцент Баитова С.Н.
ст. преподаватель Климова Ю.Е.
ст. преподаватель Кондрашова И.А.
к.т.н., доцент Щемелев А.П.
вед. инженер Сидоркина И.А.

Содержание и качество докладов являются прерогативой авторов

Техника и технология пищевых производств: материалы
Т38 XIII Междунар. науч.-техн. конф., 23–24 апреля 2020 г., в 2-х т.,
Могилев / Учреждение образования «Могилевский государственный
университет продовольствия»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.].
– Могилев: МГУП, 2020. – Т.1– 458 с.
ISBN 978-985-572-068-4 (т. 1).
ISBN 978-985-572-067-7.

Сборник включает доклады участников XIII Международной
научно-технической конференции «Техника и технология пищевых
производств», посвященной актуальным проблемам пищевой
техники и технологии.

УДК 664
ББК 36

ISBN 978-985-572-068-4 (т. 1)
ISBN 978-985-572-067-7

© Учреждение образования
«Могилевский государственный
университет продовольствия», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ТОМ 1

Пленарные доклады	стр. 4
Секция 1. Технология пищевых производств	20
Секция 2. Технология хлебопродуктов и кондитерских изделий	97
Секция 3. Технология продукции общественного питания и мясопродуктов	241
Секция 4. Технология молока и молочных продуктов	312
Секция 5. Физико-химические аспекты пищевых и химических производств	354
Содержание	439
Авторский алфавитный указатель	454

ТОМ 2

Секция 6. Процессы и аппараты пищевых производств	3
Секция 7. Оборудование зерноперерабатывающих и пищевых производств	64
Секция 8. Холодильная техника и теплофизика	98
Секция 9. Автоматизация и компьютеризация пищевых производств	139
Секция 10. Товароведение и организация торговли	195
Секция 11. Экономические проблемы перерабатывающих отраслей АПК	244
Секция 12. Экология и безопасность технологических процессов	415
Содержание	471
Авторский алфавитный указатель	489

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ НА ПРОЦЕСС ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

¹Рыбчинский Р.С., ²Кустов И.А.¹Национальный университет пищевых технологий,²Одесская национальная академия пищевых технологий¹г. Киев, ²г. Одесса, Украина

Важным этапом переработки зерна кукурузы является отбор зародыша, так как в нем содержится большое количество жира, который является нежелательным в готовой продукции вследствие прогоркания и снижения ее сроков хранения. Поэтому перед помолом зародыш стараются выделить либо на специальных машинах – дежерминаторах, либо на щеточных, обочных машинах или вальцовых станках [1, 2]. Последний вариант является более простым, хотя и менее эффективным, поэтому для него особо актуальным является обоснование рациональных режимов влаготепловой обработки зерна перед его последующим измельчением, что и было целью данных исследований.

Эксперимент был проведен в лабораторных условиях. Зерно кукурузы имело следующие показатели: содержание зародыша –13,0 %, содержание эндосперма – 80,2 %, содержание жира –5,2 %, содержание жира в зародыше – 35,2 %, содержание крахмала – 72,2 %, влажность – 13,2 %. Зерно кукурузы увлажняли до влажности 14,0, 16,0 и 18,0 %, затем отволаживали в течение 16 ч и измельчали на преддраной системе на вальцовом станке «Нагема» при максимальном зазоре. После этого продукты измельчения просеивали на ситах Ø5.0; Ø4.0; Ø3.0; Ø2.0; № 067. В крупных фракциях (–/Ø5.0; Ø5.0/Ø4.0; Ø4.0/Ø3.0) визуально определяли массовую долю свободного зародыша и зародыша в виде сростков с частицами эндосперма. Массу свободного зародыша взвешивали и относили к массе продукта в процентах, массу зародыша в виде сростков рассчитывали с коэффициентом 0,2. Данные фракционного состава приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Выход фракций при различной влажности зерна кукурузы, %

Фракция	Влажность кукурузы, %			
	13,2	14,0	16,0	18,0
–/Ø5.0	8,6	14,9	20,0	26,4
Ø5.0/Ø4.0	24,8	25,6	27,2	28,3
Ø4.0/Ø3.0	35,5	31,8	27,4	24,2
Ø3.0/Ø2.0	16,6	14,6	12,9	11,8
Ø2.0/067	6,5	5,5	5,1	3,8
067/-	8,0	7,5	7,4	5,5
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0

Как видно из табл. 1, в исходном зерне наибольший выход соответствовал фракции средней крупки (Ø4.0/Ø3.0) – 35,5 %, выход крупной крупки был 24,8 %. Выход самой крупной фракции, в которой находится неизмельченное слегка деформированное зерно кукурузы, составлял всего 8,6%. Увлажнение зерна приводило к перераспределению выхода фракций в сторону увеличения выхода крупных фракций – более технологичных для последующей обработки. Так, при влажности 14,0 % общий выход более мелких фракций, начиная со средней крупки, уменьшился на 6,1 %, выход крупной крупки незначительно увеличился на 0,8 %, зато выход фракции – /Ø5.0

увеличился на 5,3 %. При влажности 16,0 % выход крупной и средней крупок был практически одинаков, а выход недоизмельченного зерна вырос до 20,0 %. При влажности 18,0% зерно кукурузы становилось излишне пластичным, что препятствовало его измельчению. Для этого режима наибольший выход фракции соответствовал уже крупной крупке – 28,3 %, затем сходовому продукту – 26,4 % и средней крупке – 24,2 %.

Анализируя содержание зародыша во фракциях (табл. 2), можно заметить, что содержание зародыша в свободном виде с увлажнением зерна кукурузы уменьшалось во всех фракциях, в то время как в виде сростков, наоборот, увеличивалось. Для всех режимов наибольшее содержание зародыша было в верхнем сходе (-/Ø5.0): 28,2 % – для сухого зерна, 22,3-26,5 % – для увлажненного до влажности 14-16 %, 12,2 % – при влажности 18,0 %.

Таблица 2 – Содержание зародыша во фракциях при различной влажности зерна кукурузы, %

Фракция	Влажность кукурузы, %							
	13,2		14,0		16,0		18,0	
	в свободном виде	в виде сростков	в свободном виде	в виде сростков	в свободном виде	в виде сростков	в свободном виде	в виде сростков
По отношению к фракции, %								
—/Ø5.0	28,2	2,9	26,5	4,6	22,3	6,2	12,2	9,6
Ø5.0/Ø4.0	14,2	1,4	12,2	0,9	9,8	0,4	4,6	0,0
Ø4.0/Ø3.0	5,8	0,0	1,7	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
По отношению к зерну, %								
—/Ø5.0	2,4	0,2	3,9	0,7	4,5	1,2	3,2	2,5
Ø5.0/Ø4.0	3,5	0,3	3,1	0,2	2,7	0,1	1,3	0,0
Ø4.0/Ø3.0	2,1	0,0	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0

Если проанализировать содержание зародыша с учетом выхода фракций, то максимальное содержание зародыша в свободном виде (8,0 %) было для сухого зерна, немного меньше 7,6 и 7,3 % – для увлажненного, соответственно, до 14 и 16 %, и значительно меньше (4,5 %) – для зерна, увлажненного до 18 %. При этом следует отметить, что увлажнение зерна до 14-16 % способствовало увеличению содержания свободного зародыша в сходовой фракции, в то время как увлажнение до 18 % делало зерно излишне пластичным и зародыш отделялся от эндосперма хуже.

Таким образом, рекомендованная влажность зерна кукурузы перед его последующим измельчением на вальцовом станке составляет 14-16 %.

Литература

1. Vanara, F. Fumonisin distribution in Maize dry-milling products and by-products: Impact of two industrial degermination systems. [Text] / F. Vanara, V. Scarpino, M. Blandino// Toxins. – 2018. – Vol. 10. – 9.
2. Rausch, K.D. Maize: Dry Milling: Encyclopedia of Food Grains. [Text] / K. D. Rausch, S.R. Eckhoff – Elsevier Ltd., 2015. – 2nd ed. – 458-466p.

55. Влияние углеводов в сырье на качество комбикормов для прудовых рыб Ветошкина А.А., Кохович А.Г., Рукшан Л.В.	117
56. Изучение физиологической ценности продукта ферментированного горохового безглютенового Нелюбина Е.В., Урбанчик Е.Н., Каминская А.С.	119
57. Возможность получения макаронных изделий из муки с низким содержанием клейковины Покрашинская А.В., Рукшан Л. В.	121
58. Качество гречневой муки, полученной различными способами Цедик О.Д., Гончарова А.И.	123
59. Оценка качества зерна гречихи, перерабатываемой в Беларуси Гончарова А.И., Цедик О.Д.	125
60. Влияние кербора на газообразование в пшеничном тесте Грищенко А.Н.	127
61. Исследование хлебопекарных свойств цельнозерновой муки из пшеницы сорта Черноброва Жигунов Д.А., Хоренжий Н. В., Волошенко О. С., Жигунова А.Д.	129
62. Влияние влажности на процесс измельчения зерна кукурузы Рыбчинский Р.С., Кустов И.А.	131
63. Исследование кинетики сушки зерна спельты Станкевич Г.Н., Кац А.К., Васильев С.В.	133
64. Сравнительный анализ качества зерна пшеницы, выращенной в Херсонской области Украины Борта А.В., Страхова Т.В., Пенаки А.А., Бошканяну М.А.	135
65. Влияние заквасок спонтанного брожения и фитодобавок на обеспечение микробиологической безопасности хлеба Рахмонов К.С., Бахриддинова Н.М.	137
66. Определение эффективности замены муки в производственном цикле приготовления закваски на кормовую муку Рахмонов К.С.	139
67. Изучение ростостимулирующего действия настоек из девясила высокого (<i>nula helénium</i>) и сумáха дубильного (<i>rhus coriária</i>) в зависимости от концентрации на рост растений озимой ржи рода (<i>secalecereal</i>) Усмонова Ш.Х., Зокирова М.А., Холиков З.З.	141
68. Изучение пшеничной муки как сырья для производства продуктов с сокращённым сроком варки Раджабова В.Э.	143

Кулдошева Ф.С.. 380, 382, 384, 386, 388, 390	Мягчило А.О. 107
Кулиева Л.В.273	НазароваЮ.С. 45, 47
Куприец А.А.312	Насруллаева Г. М. 232
Курасова Л.А. 93	Нейматова У.В. 344
Курбанов М.Т. 218	Нелюбина Е.В. 119
Курбанов Н. Г. 338, 340	Никулин В.И. 265
Курбанова А. А. 232	Новикова А.В. 318
Курневич Ю.М. 394	Новожилова Е.С. 206
Кустов И.А. 131	Огородников В.А. 360, 394
Кучерова Е.Н. 251	Огородникова Т.Г. 354, 406
Лавриненко А.Л.245, 247	Омарова Э. М. 232, 265, 277, 338, 340
Лавшук В. Д. 22, 39	Осипов М.В. 372, 374
Лазовикова Л.В.265	Павлистова Н.А. 322
Ланженко Л.А. 334	Патешкина Д.А. 41
Леглик О.М. 101, 105	Пенаки А.А. 135
Леонтьев В.Н. 368	Петрова-Куминская С.В. 364, 366
Линник Н.В. 53	Петухов М.М. 259
Листопад Т.С. 69	Пискун Т.И. 241, 253, 263
Литвинчук С.И.392	Плавникова В.О. 251
Литвяк В.В. 400	Подорожная И.В. 326
Ловкис З.В. 13	Подрябинкина А.А. 312
Лысенкова А.И. 99, 101, 103	Покрашинская А.В. 121
Лысковская М.А. 61	Поляченко О.Г. 354, 406
Магеррамова М. Г. 232	Потороко И.Ю. 93
Мажидов К.Х. 168, 239, 290, 302	Прохорова Т.В. 206
Мажидова Н.К.235, 428	Прохорцова Т.В. 111
Макарова О.В. 230	Пугачевич В.И. 57
Максе Л.П. 414	Пусовская Т.И. 416
Малышева О.П. 188	Пушкарь А.А. 67
Маматкулов Ф.Г.302	Пчелова Н.В. 362
Мамедзаде С. К. 338	Раджабова В.Э. 143
Мамедова Н. О. 279, 344	Развязная И.Б. 35, 37
Мамедова Э.Д. 340	Рахимова С. 378
Маммадов Р.М.346	Рахмонов К.С. ... 137, 139, 192, 222, 224, 226
Масальцева А.И.109	Рачок В. В. 196, 216
Махмудов Р.А. 304	Редько-Бодмер В.В. 245, 247
Махоркина Д.Д. 176	Роганов Г.Н. 412
Мачихина Е.М. 188	Романовская Т.В. 59
Машкова И.А. 200, 202, 204	Романько Г.С. 172
Мелех Т.В. 314	Руденко О.С. 376
Микулинич М.Л.26	Рукшан Л.В. 113, 115, 117, 121
Мирзаева Ш.У. 380, 382, 386, 388, 390	Русина А.Н. 97
Миронова А.В. 366	Рыбакова В.А. 28, 79
Миронцева А.А. 53, 55, 57, 59	Рыбчинский Р.С. 131
Могилевчик Н.А. 243, 249	Савенкова Т.В. 11
Моргунова Е.М. 13, 212	Садовников Д.А. 182
Мусаева В.Г. 344	Садыкова Н.А. 93
Муслимов Н.Ж.237	Саидвалиев С.С. 430
Мухаммадиев Б.Т. 380, 382, 388	Сакенова Б.А. 237

Научное издание

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Материалы XIII Международной
научно-технической конференции

В двух томах

Том 1

В авторской редакции

*Ответственный за выпуск Е.А. Козлова
Компьютерный дизайн и верстка Ю.Е. Климова, И.А. Кондрашова*

Подписано в печать 16.04.2020. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Ризография.
Уч.-изд. л. 28,7. Усл. печ. л. 26,6.
Тираж 20 экз. Заказ 38.

Учреждение образования
«Могилевский государственный университет продовольствия».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/272 от 04.04.2014.
Пр-т Шмидта, 3, 212027, Могилев.

Отпечатано в учреждении образования
«Могилевский государственный университет продовольствия».
Пр-т Шмидта, 3, 212027, Могилев.