

УДК (633.11:631.53):65.018(477.75)

**ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА
ПРОЦЕСС ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ДОЗРЕВАНИЯ ЗЕРНА ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ**

Николаев Е.В. – доктор с.-х. наук, профессор, ЮФ НУБиП Украины
«КАТУ»

Житова Л.В. – ассистент ЮФ НУБиП Украины «КАТУ»

Введение. Одним из важных аспектов, касающихся изучения процесса послеуборочного дозревания, является вопрос о том, как различные агротехнические приемы в процессе выращивания зерна могут воздействовать на темпы формирования его качества в послеуборочный период. Несмотря на то, что в научной литературе вопросам влияния приемов агротехники на качество зерна пшеницы посвящено большое количество работ, таких, в которых говорилось бы о воздействии агротехники на изменение качества

зерна в послеуборочный период, практически нет. Современных данных по этим вопросам также обнаружить не удалось.

В научной литературе нам удалось встретить лишь сообщение Каспаровой и Усовой [1] о том, что они обнаружили влияние минеральных удобрений на изменение качества семян пшеницы в период послеуборочного дозревания. По утверждению этих авторов применением удобрений можно значительно ускорить прохождение этого периода.

Что касается технологических качеств зерна, в литературе отмечено, что под влиянием агротехнических условий выращивания качество клейковины зерна изменяется независимо от сортовых особенностей, тогда как при различных условиях внешней среды сортовая специфика в процессах изменения качества клейковинного комплекса сохраняется [2].

Отсутствие данных по такому важному вопросу привело нас к мысли о необходимости проведения исследований с использованием современных сортов озимой пшеницы. В связи с этим, в нашей работе было проведено изучение динамики процессов послеуборочного дозревания семян и товарного зерна сортов мягкой и твердой пшеницы, выращенных в одной природной зоне, но при разных уровнях агротехники.

Методика исследований. Для выяснения особенностей прохождения послеуборочного дозревания и характера изменения при этом качественных показателей у семян и товарного зерна различного качества, для наших исследований отбирались образцы сортов мягкой и твердой пшеницы, выращенные на разных агротехнических фонах. Выращивание пшеницы проводилось на опытном поле университета (почвенно-климатическая зона – Предгорная карбонатно-черноземная степь) по технологии, разработанной нашей кафедрой для получения зерна высокого качества.

1. Высокий агротехнический фон. Предшественник – черный пар. Азотные удобрения вносились под предпосевную культивацию (15 кг д.в. на га) и в ранневесеннюю подкормку (30 кг д.в. на га), фосфорные - одновременно с севом (10 кг д.в. на га), на посевах для борьбы с сорняками применялись гербициды. Урожайность зерна на этом варианте за годы опытов составила от 4,3 до 4,5 т/га, качество зерна соответствовало требованиям 2-3 товарных классов.

2. Низкий агротехнический фон был создан специально для получения зерна низкого качества. Предшественник – подсолнечник. Удобрения и гербициды на посевах не применялись. На этом варианте опыта была получена урожайность зерна на уровне 1,4-1,7 т/га, качество которого соответствовало 4-5 классам.

Опыт закладывался в 4-кратной повторности. Уборка урожая производилась комбайном САМПО-500. Размер учетной делянки – 38 м². Убранное и очищенное зерно хранили в тканевых мешочках в помещении лаборатории.

Начиная с момента уборки (в фазе технической спелости) каждые 5 дней в течение 40 дней проводилось определение показателей посевных и технологических качеств по методикам, предусмотренным действующими в настоящее время на территории Украины нормативно-техническими

документами: лабораторная энергия прорастания и всхожесть; масса 1000 зерен; стекловидность; натура; массовая доля белка; массовая доля клейковины, упругость и гидратация клейковины; показатель седиментации; водопоглощительная способность муки и общая хлебопекарная оценка.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А., с использованием компьютерных программ STATGRAPHICS Plus и Excel.

Результаты исследований. Определение посевных качеств семян показало, что на их улучшение в послеуборочный период оказывают влияние агротехнические приемы выращивания пшеницы.

Энергия прорастания семян. Полученные нами данные о динамике изменений показателя энергии прорастания озимой пшеницы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика изменения энергии прорастания семян озимой пшеницы, выращенных на различных агрофонах, % (в среднем за 2004-2006 гг.)

Вариант опыта	Время после уборки, суток								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Мягкая пшеница									
Низкий агрофон	36,0	46,8	54,9	63,4	68,7	78,1	82,9	84,3	86,0
Высокий агрофон	37,8	51,7	63,7	78,0	79,1	88,7	87,3	89,1	90,1
НСР ₀₅ =3,8									
Твердая пшеница									
Низкий агрофон	45,5	54,6	61,4	65,6	72,3	77,0	80,2	79,7	80,1
Высокий агрофон	45,1	54,0	60,3	68,3	75,2	78,9	80,7	81,1	82,8
НСР ₀₅ =2,1									

Анализ данных таблицы показал, что у семян мягкой пшеницы, выращенных на высоком агрофоне, темпы повышения показателя энергии прорастания выше, чем у семян, полученных на предшественнике подсолнечник, т.е. на низком агрофоне. Эта разница просматривается на всем протяжении процесса послеуборочного дозревания. За период наблюдения у образцов, выращенных на высоком агротехническом фоне этот показатель достиг величины 90,1%, тогда как у зерна, произраставшего на низком агрофоне, только 86%.

У семян твердой пшеницы отмеченной выше закономерности не наблюдается. Все отклонения в величине энергии прорастания между вариантами опыта находятся в пределах наименьшей существенной разницы.

Всхожесть семян. Примерно такая же ситуация, как и с энергией прорастания, отмечается при анализе динамики показателя всхожести семян сортов мягкой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2

Динамика изменения лабораторной всхожести семян озимой пшеницы, выращенных на различных агрофонах, % (в среднем за 2004-2006 гг.)

Вариант опыта	Время после уборки, суток								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Мягкая пшеница									
Низкий агрофон	57,6	70,4	71,9	79,1	83,8	87,9	88,8	90,1	92,2
Высокий агрофон	60,7	70,8	76,7	82,6	88,3	90,9	93,8	93,5	95,2
НСР ₀₅ =3,9									
Твердая пшеница									
Низкий агрофон	66,4	77,4	79,2	80,6	84,8	86,8	88,5	89,6	89,3
Высокий агрофон	70,9	79,4	80,4	82,6	86,8	88,9	89,9	91,0	90,8
НСР ₀₅ =3,0									

У мягкой пшеницы семена, выращенные на высоком агротехническом фоне, во все сроки наблюдения имели более высокую всхожесть, чем семена, выращенные на предшественнике подсолнечник. К концу периода исследования образцы, выращенные по черному пару, имели величину этого показателя 95,2%, тогда как у семян, выращенных на низком агрофоне, на 40-й день эта величина была достоверно ниже – 92,2%.

У семян сортов твердой пшеницы отмеченной выше закономерности не наблюдается. Разница в показателях всхожести между вариантами в пределах наименьшей существенной разницы.

По нашему мнению, несхожесть полученных данных между видами пшеницы, можно объяснить не столько биологическими особенностями культур, но и массовой долей белка в химическом составе их зерна. Природа распорядилась (через генетический аппарат) таким образом, что все сформированные растением семена, независимо от условий выращивания, должны, в обязательном порядке, прорасти и дать потомство.

Разница между вариантами в энергии прорастания и всхожести у мягкой пшеницы объясняется, по нашему мнению, разной белковостью зерна. У семян, выращенных по черному пару, в среднем за три года она была 13,8 %, тогда как у семян, выращенных по подсолнечнику - 10,3 %. В силу этого гидрофильная способность у первых была выше, а у вторых ниже. Семена с большей концентрацией белка в своем химическом составе, вследствие большей своей гидрофильности, быстрее впитывали воду из окружающей среды и всходили раньше, чем семена с низким содержанием белка, т.е. менее гидрофильные. У семян твердой пшеницы разница в содержании белка была меньше – соответственно 13,4 % и 10,9 %. Поэтому разница в показателях посевных качеств у них между вариантами меньше.

Если вопросы влияния агротехнических приемов на формирование показателей технологических качеств зерна пшеницы изучены достаточно

подробно, в том числе и в нашей природной зоне [3, 4], то влияние этого фактора на процесс послеуборочного дозревания – процесс окончательного формирования качества товарного зерна в научной литературе практически не освещен.

Для данного исследования были взяты образцы мягкой озимой пшеницы, выращенные по предшественникам черный пар и подсолнечник, соответствующие требованиям государственного стандарта 2 и 4 классов качества и зерно твердой пшеницы, соответствующее требованиям 3 и 5 классов [5].

При анализе зерна мягкой озимой пшеницы, относящегося к разным товарным классам качества, были получены следующие результаты (табл. 3).

Анализ данных таблицы 3 дает основание сделать вывод о том, что косвенные (технологические) показатели качества зерна мягкой пшеницы – масса 1000 зерен, стекловидность, натура за период послеуборочного дозревания не изменились ни у партии 2 класса качества, ни у зерна 4 класса качества. У исследуемых образцов остались без изменения и такие показатели качества как белковость зерна и массовая доля клейковины в нем.

Изменились в сторону улучшения те показатели качества, о которых мы говорили ранее – показатель качества клейковины, выход муки, ее водопоглотительная способность. У зерна мягкой пшеницы 2 класса за время дозревания ИДК изменился на 4 единицы (с 79 до 75), а у зерна 4 класса на 7 единиц (с 82 до 75). Выход муки, соответственно, у зерна 2 класса – с 68,5% до 72,4%, т.е. на 3,9%, а у зерна 4 класса – с 65,8% до 68,4%, т.е. на 2,6%.

В большей мере и на достоверную величину за период послеуборочного дозревания у образцов мягкой пшеницы претерпели изменение хлебопекарные качества. Объем хлеба из зерна 2 товарного класса увеличился с 570 до 670 см³, т.е. на 100 см³, тогда как у зерна, принадлежащего к 5 классу, только на 47 см³ – с 518 до 561 см³. Следует также отметить, что высоких хлебопекарных кондиций зерно 2 класса достигло быстрее - на 25 день после уборки, а зерно 4 класса только к концу срока наблюдений – на 35-40 день.

Анализ данных о динамике качественных признаков в процессе послеуборочного дозревания у зерна озимой твердой пшеницы различных товарных классов показал, что отмеченные выше закономерности изменений отдельных показателей зерна мягкой пшеницы повторились практически полностью (табл. 4).

В процессе послеуборочного дозревания такие показатели качества озимой твердой пшеницы как масса 1000 зерен, стекловидность, натура, содержание белка, показатель седиментации муки у зерна разных классов не изменились. Следовательно, эти показатели сформировались у твердой пшеницы еще на растении в период налива зерна и к фазе технической спелости достигли своих максимальных значений.

Процесс формирования технологических качеств у зерна разных классов оказал влияние на формирование его мукомольных достоинств. У зерна твердой пшеницы низкого качества (5 класса) процесс повышения мукомольных достоинств происходит медленнее и на меньшую величину, чем у зерна более высокого качества (3 класса).

Таблица 3

**Динамика изменений показателей качества товарного зерна озимой мягкой пшеницы 2 и 4 классов
в период послеуборочного дозревания (в среднем за 2004-2006 гг.)**

Показатели качества	Вариант опыта	Время после уборки, суток									НСР ₀₅
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	
Масса 1000 зерен, г	2 класс	33,9	33,4	33,2	33,2	33,0	33,0	33,0	32,8	32,8	0,9
	4 класс	34,2	34,0	33,3	33,1	33,8	32,8	32,9	33,9	33,4	
Стекловидность, %	2 класс	70	69	69	67	66	68	66	68	67	2,4
	4 класс	51	50	48	47	48	48	46	48	48	
Натура, г/л	2 класс	760	759	761	760	760	759	758	757	758	2,7
	4 класс	744	744	745	743	744	739	740	738	742	
Массовая доля белка, %	2 класс	13,3	13,1	13,0	13,2	13,3	13,1	13,2	13,3	13,2	0,3
	4 класс	10,3	10,5	10,2	10,4	10,3	10,4	10,5	10,2	10,4	
Массовая доля клейковины, %	2 класс	28,4	27,6	27,5	28,0	28,5	28,8	27,8	28,5	28,5	0,9
	4 класс	18,8	18,4	18,5	18,7	18,4	18,3	18,8	18,4	18,7	
Показатель ИДК, ед.шк.	2 класс	79	80	75	77	73	74	75	75	75	1,7
	4 класс	82	82	78	76	74	73	74	75	75	
Выход муки, %	2 класс	68,5	68,8	70,2	70,2	71,1	71,4	72,3	72,1	72,4	0,8
	4 класс	65,8	65,7	66,1	67,1	67,2	67,9	67,5	68,0	68,4	
Водопоглотительная способность муки, %	2 класс	64,1	64,3	65,1	66,3	67,1	68,5	68,9	68,7	69,2	1,5
	4 класс	60,3	61,4	60,5	61,4	60,3	60,0	61,1	62,0	63,0	
Объем хлеба, см ³	2 класс	570	570	580	615	645	660	670	665	670	31
	4 класс	517	520	537	535	541	542	549	554	561	
Общая хлебопекарная оценка, баллов	2 класс	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0	5,0	0,2
	4 класс	3,6	3,6	3,6	3,7	3,6	3,7	3,8	3,9	4,2	

Таблица 4

**Динамика изменений показателей качества зерна озимой твердой пшеницы 3 и 5 товарных классов
в период послеуборочного дозревания (в среднем за 2004-2006 гг.)**

Показатели качества	Вариант опыта	Время после уборки, суток									НСР ₀₅
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	
Масса 1000 зерен, г	3 класс	38,2	37,6	37,1	36,9	37,1	36,7	36,9	37,7	37,4	1,0
	5 класс	37,9	37,0	37,3	37,3	37,3	37,2	36,7	36,6	36,6	
Стекловидность, %	3 класс	71	70	70	70	72	72	70	70	70	4,0
	5 класс	66	63	63	65	65	63	64	67	62	
Натура, г/л	3 класс	755	756	756	755	759	759	752	753	755	2,9
	5 класс	714	718	720	720	724	720	716	717	719	
Массовая доля белка, %	3 класс	12,7	12,9	13,1	13,2	12,8	12,6	12,8	12,7	12,7	0,3
	5 класс	10,4	10,6	10,4	10,5	10,2	10,3	10,5	10,3	10,2	
Выход муки, %	3 класс	65,3	66,2	67,2	68,8	67,5	68,8	69,1	70,9	71,5	1,7
	5 класс	64,1	65,5	65,3	70,1	68,3	65,9	68,2	69,8	69,4	
Показатель седиментации, мл	3 класс	52	50	53	52	54	52	54	53	54	2,8
	5 класс	38	37	39	38	36	36	37	38	37	
Водопоглотительная способность муки, %	3 класс	62,2	63,0	62,8	62,0	61,7	63,4	64,7	65,3	66,1	0,9
	5 класс	60,7	61,9	61,4	62,6	60,3	61,2	63,9	62,7	64,7	

Выводы

1. В результате проведенных исследований нами установлено, что семена озимой пшеницы, выращенные на высоких агротехнических фонах, имеют более высокие темпы прохождения периода послеуборочного дозревания, чем семена, выращенные на низких агрофонах. Одной из причин этого явления является неодинаковая белковость, что определяет различную гидрофильность при прорастании.

2. Агротехнические условия выращивания озимой пшеницы оказывают влияние на изменение технологических качеств зерна в период его послеуборочного дозревания – на упругость клейковины, выход муки и ее водопоглотительную способность. Товарное зерно пшеницы, выращенное на высоком агротехническом фоне, проходит этот период быстрее, а повышение его технологических показателей происходит на большую величину, чем у зерна, выращенного на низком агрофоне.

Список использованной литературы

1. Княгиничев М. И. Биохимия пшеницы. Качество зерна пшеницы в зависимости от сорта и условий возделывания / М. И. Княгиничев. – М. – Л. : Гос. изд. с.-х. литературы, 1951. – 413 с.
2. Озимая пшеница / [под ред. проф. С. М. Бугая]. К.: Урожай, 1969. – 492 с.
3. Выращивание высококачественного зерна озимой пшеницы в Крыму : [справочное пособие] / Е. В. Николаев, А. М. Изотов, Б. А. Тарасенко, А. Д. Грицай. – Симферополь : Вперед, 2002. – 93 с. : табл.
4. Николаев Е. В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы / Е. В. Николаев. – К. : Урожай, 1991. – 232 с.
5. Пшеница. Технические условия : ДСТУ 3768–98. – К. : Держстандарт України, 1998. – 15 с.