

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПШЕНИЦЫ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

По результатам лабораторных исследований качества зерна выявлено, что при условии соблюдения всех технологических операций возможно получение зерна соответствующего продовольственным пшеницам. Лучшими предшественниками являются чистый и сидеральный пары, позволяющие сформировать качественное зерно. Отмечено, что срок посева не играет особой роли при формировании качественного зерна, а вот сроки уборки существенно снижают его качество, по истечении двух недель после полной спелости растений наблюдается резкое снижение показателей массы 1000 зерен, натуре, стекловидности, количества и качества клейковины в зерне, изменяется ее цвет и растяжимость по всем исследуемым сортам.

Исследования в научных и учебных заведениях, а так же в производственных условиях в основном ориентированы на повышение урожайности культуры, в то время как показатели качества зерна, муки и хлеба остаются мало изученными. Сорта, широко возделываемые в настоящее время в Амурской области Арюна, Амурская 1495, а так же перспективные сорта Лира 98, ДальГАУ 1, Пушкинская, имеют хорошие и отличные показатели, отвечающие требованиям продовольственной пшеницы. Однако зерно, произведенное в производственных условиях, имеет пониженные показатели качества.

В связи с этим целью является проведение комплексных научно-производственных исследований по технологии возделывания продовольственной пшеницы и выявление оптимальных сроков проведения технологических операций для получения качественного зерна.

Схемы и методика проведения исследований

Для решения поставленной цели были заложены опыты по изучению влияния условий произрастания, предшественников, сроков посева, сроков уборки, элементов питания, биопрепаратов на качество зерна. Исследования проводились как на опытном поле ДальГАУ в селе Грибском, так и на территории хозяйств «Толстовка», ОПХ ВНИИ сои с. Садовом.

Объектами исследований послужили районированные в области сорта Амурская 1495, ДальГАУ-1, Арюна, Лира 98, Хабаровчанка и

сорта перспективные, из питомников селекции зерновых культур ДальГАУ и дальневосточного региона.

Все опыты заложены согласно методическим указанием ВИР (1999г). Площадь учётной делянки 10м², повторность 6-кратная. Посев проводился сеялкой точного высева СКС-6-А в оптимальные для южной зоны сроки (2-я, 3-я декада апреля), норма высева 5,5 млн. всхожих зёрен на гектар. Уборка комбайном «Сампо 130». В лабораторных условиях после уборки проводили определение:

- чистоты и отхода семян. ГОСТ 30483-97;
- влажности. ГОСТ 13586.5 – 93;
- стекловидности зерна. ГОСТ 10987-76;
- натурной массы зерна. ГОСТ 10840-64;
- количества и качества клейковины. ГОСТ 13586.1-68.

Агроклиматические условия в целом за весенне-летний период были не совсем благоприятны для роста, развития и формирования урожая зерновых культур. Недостаток влаги в почве, особенно в июне, высокие дневные температуры, выпавшие в августе осадки, отрицательно повлияли на формирование урожая и проведение уборочных работ. Развитие зерновых проходило с опережением многолетних сроков на 7-10 дней.

Результаты исследований

При изучении качества зерна районированных и перспективных сортов яровой пшеницы в севообороте лаборатории селекции зерновых культур, выявлено, что при соблюдении всех технологических операций возможно получение высоких урожаев качественного зерна.

Таблица 1

Показатели урожайности и технологических качеств зерна районированных и перспективных сортов яровой пшеницы

Сорт	Урожайность, т/га	Стекло-видность, %	Сод.-во клейковины, %	Сод. белка, %	Число падения, с
------	-------------------	--------------------	-----------------------	---------------	------------------

Амурская 75	3,34	55,0	33,6	15,4	436,0
Амурская 1495	4,20	70,5	37,2	15,04	439,0
ДальГАУ-1	5,25	85,0	34,6	14,88	401,0
Пушкинская	5,12	70,5	36,8	15,01	416,0
Дальнев. 10	3,90	68,5	31,9	15,51	340,0
Хабаровчанка	4,23	69,0	32,0	15,08	376,0
Лири-98	4,10	71,0	38,8	15,94	410,0
Приморская 21	4,17	77,0	39,2	16,07	454,0
Приморская 39	4,19	54,0	32,4	15,43	390,0
Приморская 40	4,26	70,0	32,0	15,56	464,0
Арюна	5,67	84,5	32,8	15,26	470,0
КСИ – 16	5,36	60,5	32,0	14,89	415,0
КСИ – 17	5,31	51,0	33,2	14,9	411,0
КСИ – 20	5,34	69,5	36,0	14,56	489,0
КСИ - 21	5,39	68,0	35,2	14,76	429,0
КСИ – 25	5,37	86,5	34,0	15,52	550,0
КСИ – 27	5,72	86,0	34,0	15,35	277,0
КСИ - 31	5,57	73,0	36,0	15,52	515,0
НСР ₀₅	0,37				

Среди районированных сортов наибольшая урожайность отмечена у Арюны – 5,67 т/га, у ДальГАУ-1 – 5,25 т/га, что существенно ниже – на 0,42 т/га. Урожайность перспективных сортообразцов составила 5,31 – 5,72 т/га. Высокая урожайность на уровне сорта Арюна отмечена у образцов КСИ-27 – 5,72 т/га и КСИ-31 – 5,57 т/га (табл.1).

Тем не менее не все районированные и перспективные сорта отвечают требованиям, предъявляемым к продовольственной пшенице, высокие показатели качества зерна имеют сорта местной селекции Ам-1495, ДальГАУ-1 и Пушкинская, высокие показатели у сорта Арюна (натурная масса до 824 г/л), к сожалению под продовольственную по качеству пшеницу не попадает сорт Амурская 75 т.к имеет стекловидность всего 55% при допустимой норме 60%, по этой же самой причине не соответствуют сорт Приморская 29 и перспективный образец КСИ – 17. Наибольший процент стекловидности отмечен у сортов ДальГАУ-1, Арюна и сортообразцов КСИ – 25, КСИ – 27.

Биохимическая характеристика зерна показала, что по количеству клейковины все

районированные и перспективные сорта отвечают предъявляемым требованиям, но по качеству первую группу (хорошую клейковину) имеют лишь сорта Арюна, Приморская 21 и образец под номером 27. Результаты анализов по определению числа падения и содержанию белка показали, что все сорта отвечают требованиям, предъявляемым к продовольственным сортам (число падения не ниже 200 с, содержание белка не ниже 13,5%), стабильно высокие показатели отмечены у сортов Приморская 21, Арюна, КСИ – 25,31.

При изучении влияния предшественников на урожайность определено, что лучший для яровой пшеницы предшественник - это чистый пар. Урожайность по этому предшественнику по сортам была от 3,90 т/га (сорт Лири 98) до 5,59 т/га (Арюна) – 5,56 т/га (ДальГАУ-1) (табл. 2). По сидеральному пару урожайность сортов снижается на 0,8 – 1,0 т/га. Самый низкий урожай получен по соевому предшественнику от 0,81 до 1,78 т/га, что составляет 30% от потенциальной урожайности.

Таблица 2

Урожайность и физические показатели качества зерна в зависимости от предшественника

Сорт		Урожайность, т/га	Натура, г/л	Стекловидность, %	M ₁₀₀₀ , г
Чистый пар	ДальГАУ-1	5,56	805	85,0	34,2
	Амурская 1495	4,33	800	70,5	36,2
	Арюна	5,59	824	84,5	33,0
	Пушкинская	5,12	789	70,5	32,1
	Лири 98	3,90	805	71,0	32,1
ра ль ны	ДальГАУ-1	4,25	808	85,5	31,4
	Амурская 1495	3,56	806	89,5	32,5

	Арюна	4,13	820	91,0	32,9
	Пушкинская	4,34	795	83,5	32,5
	Лири 98	2,92	798	82,0	31,4
Соя	ДальГАУ-1	1,46	769	71,0	30,4
	Амурская 1495	0,81	765	75,5	31,2
	Арюна	1,78	764	61,0	31,5
	Пушкинская	1,73	778	67,5	30,1
	Лири 98	0,79	765	74,0	30

Данные таблицы 2 отражают некоторые физические показатели качества зерна в зависимости от возделывания сортов по разным предшественникам. Отмечено, что зерно лучшего качества получено по чистому и сидеральному пару, но существуют и различия по показателям, натурная масса выше при возделывании по чистому пару, а стекловиднее зерно получено по

сидеральному, стабильно высокие показатели по парам выявлены у сортов Арюна и ДальГАУ-1.

При оценке качества зерна яровой пшеницы наиболее важное значение имеют показатели, характеризующие биохимические свойства продукта т.е содержание белка, ферментов и аминокислот (табл. 3).

Таблица 3

Биохимические показатели качества зерна в зависимости от предшественника

Сорт		Кол-во клейковины, %	ИДК, ед	Группа качества	Число падения, с	Сод. белка, %
Чистый пар	ДальГАУ-1	34,6	80	2	401	14,88
	Амурская 1495	37,2	85	2	439	15,04
	Арюна	32,8	75	1	470	15,26
	Пушкинская	36,8	85	2	416	15,01
	Лири 98	38,8	85	2	410	15,94
Сидеральный пар	ДальГАУ-1	34,5	90	2	388	15,36
	Амурская 1495	34,8	85	2	454	14,79
	Арюна,	37,2	95	2	658	15,54
	Пушкинская	36,8	100	2	488	14,79
	Лири 98	40	90	2	474	16,26
Соя	ДальГАУ-1	32	80	2	271	15,17
	Амурская 1495	32,8	80	2	324	15,59
	Арюна	34	90	2	304	14,24
	Пушкинская	35,2	75	1	346	15,66
	Лири 98	38,4	75	1	346	15,71

Биохимическая характеристика показала, что по количеству клейковины, числу падения и содержанию белка в зерне пшеницы районированные и перспективные сорта относятся к группе продовольственной пшеницы, но по качеству клейковины, с первой группой выделены лишь сорта Арюна по чистому пару, Пушкинская и Лири 98 по сое.

По содержанию клейковины в зерне и числу падения отмечено снижение показателя по соевому предшественнику. Среди сортов наиболее стабильные показатели выявлены у сортов Лири 98, Арюна, Пушкинская.

Наиболее целесообразно по рекомендуемым предшественникам возделывание сортов Арюна, Амурская 1495 и Пушкинская с высокими показателями качества, а к соевому предшественнику лучше приспособлен сорт Пушкинская.

При изучении влияния сроков уборки на качество зерна районированных сортов, отмечено следующее, что по истечении двух недель после полной спелости растений пшеницы наблюдается резкое снижение показателей массы 1000 зерен, натурности, стекловидности, количества и качества клейковины в зерне, изменяется ее цвет и растяжимость по всем исследуемым сортам.

Но и не все сорта при своевременной уборке отвечают повышенным требованиям к продовольственной пшенице, это связано с несоответствием по качеству клейковины, первую группу имеют лишь ДальГАУ - 1 в первые 2 срока уборки, Амурская 1495 - только при первом сроке уборки и Лири 98 - при втором (табл.4).

Таблица 4

Характеристика биохимических качеств зерна сортов яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки

Сорт	Кол-во клейковины, %	ИДК, у.ед	ЧП, с	Содержание белка, %
1-й срок - 5 августа				
ДальГАУ-1	34,8	70	410	15,2
Амурская 1495	37,6	75	447	14,4
Арюна	39,2	80	593	15,1
Лири 98	42,0	80	480	15,3
2-й срок - 12 августа				
ДальГАУ-1	34,0	70	484	15,3
Амурская 1495	40,0	80	418	14,7
Арюна	37,6	80	378	14,5
Лири 98	40,0	75	406	15,5
3-й срок - 19 августа				
ДальГАУ-1	35,2	80	358	15,3
Амурская 1495	39,2	85	461	14,9
Арюна	35,2	80	425	15,4
Лири 98	40,0	80	620	15,6
4-й срок - 26 августа				
ДальГАУ-1	35,2	85	322	15,5
Амурская 1495	38,0	80	410	14,7
Арюна	34,4	70	381	15,1
Лири 98	39,6	80	425	16,0

Так же выявлено резкое снижение числа падения лишь при уборке через две недели после полной спелости зерна у сортов Амурская 1495, Арюна и Лири 98, ДальГАУ-1, хотя у сорта Лири 98 в это время наблюдается скачок показателя, что связано с биохимическими превращениями сахаров в зерне. Содержание белка в зависимости от сроков уборки сильно не изменяется, что явно связано с сортовыми и природно-климатическими условиями.

По соевому предшественнику были заложены мелкоделяночные опыты для изучения влияния минерального питания на каче-

ство зерна сортов амурской, хабаровской и бурятской селекции (табл. 5).

Условия года не позволили сформировать полноценный урожай хорошего качества, в связи с чем получено очень щуплое и мелкое зерно, что повлияло на технологические показатели качества. Тем не менее минеральное питание сыграло свою роль, при увеличении нормы удобрений отмечена тенденция увеличения количества стекловидных зерен и частично стекловидных и уменьшение мучнистых, а соответственно увеличивался процент общей стекловидности у всех изучаемых сортов от 11 до 25%.

Таблица 5

Влияние минеральных удобрений на качество зерна яровой пшеницы

Сорта		Натура, г/л	Стекловидность, %	Кол-во клейковины, %	Группа качества	ЧП, с
Амурская 1495	без удобрений	747	46,5	34,8	2	129
	Фон+N30	740	47	34,4	1	106
	Фон+N90P30	760	45	34	1	192
	Фон+N30P30	764	46,5	34	1	372
	Фон+N60P30	740	42,5	35,2	1	96
	Фон+N60P60	768	43,5	33,2	1	362
	Фон+N90P60	766	53,5	32,8	1	187
Арюна	без удобрений	764	52	35,2	1	131
	Фон+N30	780	50	33,6	1	570
	Фон+N90P30	780	46,5	35,2	1	189
	Фон+N30P30	780	43	35,6	1	352
	Фон+N60P30	760	37	36,4	1	168
	Фон+N60P60	780	38	34,8	1	155

Ли́ра 98	Фон+N90P60	776	36	33,6	1	168
	без удобрений	743	36	34,4	1	379
	Фон+N30	720	40	34,4	1	108
	Фон+N90P30	742	41,5	34	1	336
	Фон+N30P30	768	41,5	34,8	1	280
	Фон+N60P30	750	44	33,6	1	250
	Фон+N60P60	768	47,5	33,6	1	108
	Фон+N90P60	760	48,5	34,4	1	88

Полученное зерно характеризовалось низкой натурной массой, за исключением сорта Арюна; у сортов Амурская 1495 и Ли́ра 98 на фоне применения N₃₀, N₆₀P₃₀ и N₉₀P₃₀, зерно вообще не соответствовало требованиям, предъявляемым к продовольственной пшенице.

Истинную картину по качеству зерна на минеральном фоне прояснил показатель числа падения, в результате было выявлено, что применение высоких доз азотных и фосфорных удобрений не дает желаемого результата по качеству, а в некоторых случаях приводит и к снижению активности ферментов. Так сорт Арюна при использовании N₃₀, сформировал зерно с показателем числа падения 570 с, при норме 200, с увеличением минерального питания до N₆₀P₆₀, N₉₀P₆₀ происходит снижение показателя до 155 и 168 с соответственно.

Изучение сроков посева проведено по предшественнику - сидеральный пар. Анализ исследований показал, что самая высокая

урожайность у всех пяти сортов отмечена при первом сроке посева -15 апреля.

При изучении в лабораторных условиях показателей качества зерна, было выявлено, что в первую очередь качество зависит от сортовых особенностей. У сортов ДальГАУ-1 и Амурская 1495 снижение натурной массы и стекловидности зерна наблюдается лишь при майском сроке посева, у Арюны натурная масса практически не изменяется, а вот стекловидность и количество клейковины выше при посеве в 3 декаде апреля -1 декаде мая, для Ли́ры 98 наиболее благоприятен посев во 2-3 декадах апреля (табл.6).

Количество клейковины по всем сортам увеличивается в зависимости от сроков посева, за исключением Ли́ры 98. Показатели числа падения и содержание белка колеблются, и имеют нестабильные показатели, у ДальГАУ-1, Амурской 1495 и Пушкинской наибольшие значения отмечены при посеве 5 мая, для Арюны и Ли́ры 98 эти показатели выше при посеве в апрельские сроки.

Таблица 6

Показатели качества зерна сортов яровой пшеницы в зависимости от сроков посева

Сорта, сроки посева		Натура, г/л	Стекловидность, %	Кол-во клейковины, %	Масса 1000, г	Число падения, с	Сод. белка, %
ДальГАУ-1	15 апреля	805	85,5	33,6	32,3	383	14,8
	22 апреля	808	85,5	34,5	31,4	388	15,36
	29 апреля	809	88,5	34,4	31,2	373	15,28
	5 мая	800	91,5	39,2	31,5	452	15,8
Ам-1495	15 апреля	804	85,5	33,6	32,8	440	14,86
	22 апреля	806	89,5	34,8	32,5	454	14,79
	29 апреля	802	83,5	34,8	32,3	499	15,08
	5 мая	795	78	38,4	32,7	522	15,54
Арюна	15 апреля	822	91	39,6	33,1	574	15,82
	22 апреля	820	91	37,2	32,9	658	15,54
	29 апреля	820	96,5	40	32,5	585	15,93
	5 мая	820	94,5	40	32,6	387	15,6
Пуш-кин.	15 апреля	796	87,5	33,2	32,8	434	14,9
	22 апреля	795	83,5	36,8	32,5	488	14,79
	29 апреля	791	87	37,5	32,4	381	15,21

Лира 98	5 мая	795	78	38,4	32,5	512	15,11
	15 апреля	796	89,5	37,6	32,1	497	16,09
	22 апреля	798	82	40	31,8	474	16,26
	29 апреля	801	82,5	36,4	31,5	599	16,15
	5 мая	795	84	32,8	31,6	478	16,09

Исходя из этих данных можно сделать вывод, что местные сорта требуют более позднего посева, а инорайонные – раннего, но по результатам одного года исследований об этом судить невозможно, опыт требует дальнейшего изучения.

Производственный опыт в с. Толстовка Тамбовского района на полях агрофирмы АНК на площади 50 га показал, что растения яровой пшеницы сорта Амурская 1495 очень требовательны к элементам питания.

По результатам анализа данных таблицы 7 видно, что самая высокая урожайность

была получена в варианте с применением азотно-фосфорных удобрений и подкормки N₁₀, а так же в варианте с использованием в качестве подкормки смесь N₁₀ + Альбит, которая существенно превосходит остальные варианты на 0,27 – 0,81 т/га, при этом наименьшая урожайность получена в контроле без применения подкормок.

По результатам лабораторных исследований выявлено, что применение

фунгицидов и минеральных удобрений в производственных условиях оказывает влияние на качество зерна яровой пшеницы (табл.7).

Таблица 7

Влияние микроэлементов и минерального питания на показатели качества зерна пшеницы сорта Амурская 1495 в производственном опыте (с. Толстовка)

Вариант	Натура, г/л	Стекловидность, %	Клейковина, %	Число падения, с	Сод. белка, %
N ₅₀ +N ₁₀ +Альбит	820	84,5	38	524	14,54
Рекс+N ₅₀ + N ₁₀ +Альбит	825	92	38,8	497	14,69
N ₅₀ P ₃₀ +подкормка N ₁₀	818	84	41,2	474	14,73
N ₅₀ +подкормка N ₁₀	820	86,5	38	475	14,52
N ₅₀ (контроль)	815	73	38,4	414	14,59

По сравнению с зерном контрольного варианта без удобрений увеличивается натурная масса на 10 – 15 г/л, стекловидность на 11-19%, при использовании подкормки в фазу кущения пшеницы и внесении P₃₀ при посеве увеличивается количество клейковины и белка на 3,2%. Обработка семян баковой смесью с Альбидом позволяет получать зерно с высоким показателем числа падения до 524 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экономическая оценка является завершающим этапом исследований, позволяющим определить экономически целесообразные варианты технологий.

Высокий уровень экономической эффективности при соответствии первой группе качества и показателю числа падения выше 200 с, при размещении по чистому пару, фону удобрений N₅₀, норме высева 6 млн. всхожих семян показали сортообразец селекции ДальГАУ КСИ-27 (рентабельность 43%), сорт Арюна (рентабельность 40%). Рентабельное производство обеспечили сорта Приморская -21 (28%), ДальГАУ -1(18%), Пушкинская – при норме высева 7млн. всхожих семян (12%).