

Автор едр.
631.53
Т 60

Министерство культуры СССР

Главное Управление высшего образования

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени И. В. СТАЛИНА

Аспирант ТОРЖИНСКАЯ Л. Р.

023

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, БИОХИМИЧЕСКИЕ
И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ
В СВЯЗИ С ПОЛОЖЕНИЕМ ЕГО В КОЛОСЕ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации, представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук

*Научный руководитель —
заведующий кафедрой биохимии зерна,
доктор биологических наук,
профессор Н. В. РОМЕНСКИЙ*

1953 г.

ОДЕССА, 1953 г.

Министерство культуры СССР
Главное Управление высшего образования
ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени И. В. СТАЛИНА

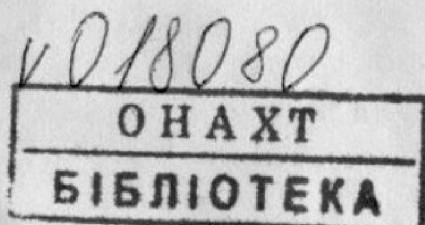
Аспирант ТОРЖИНСКАЯ Л. Р.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, БИОХИМИЧЕСКИЕ
И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ
В СВЯЗИ С ПОЛОЖЕНИЕМ ЕГО В КОЛОСЕ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации, представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук

*Научный руководитель —
заведующий кафедрой биохимии зерна,
доктор биологических наук,
профессор Н. В. РОМЕНСКИЙ.*



ОДЕССА, 1953 г.

ВВЕДЕНИЕ

Советская страна уверенно идет вперед по пути к коммунизму. Основной целью и задачей социалистического производства является максимальное удовлетворение постоянно растущих материальных и культурных потребностей общества.

Пятая сессия Верховного Совета и сентябрьский Пленум ЦК КПСС выдвинули ряд задач, решение которых даст возможность успешно осуществлять дальнейшее улучшение материального благосостояния трудящихся. В связи с этим в решениях сессии и пленума ЦК КПСС исключительное внимание уделено дальнейшему быстрому развитию сельского хозяйства, чтобы в ближайшие 2—3 года обеспечить создание в нашей стране обилия продовольствия для населения и сырья для легкой промышленности.

В решении поставленных задач мукомольной промышленности принадлежит весьма важная роль. Пшеница является важнейшей продовольственной культурой и основным сырьем мукомольной промышленности. В процессе переработки зерна технологи всегда имеют дело с разнородной массой зерен. Изучение изменчивости физических, биохимических и технологических свойств отдельных зерен имеет существенное значение для технологии зерна и должно быть использовано в целях повышения качества получаемой продукции.

1. КРАТКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Качество продукции мукомольной промышленности в основном зависит от сырья, которым является зерно. В свою очередь технологические, биохимические и физические свойства зерна зависят от тех внешних условий, в которых оно произрастает, и от его сортовых особенностей.

Растение, формирующее зерно и отдельные его органы, находится в постоянной связи с внешней средой посредством обмена веществ. Поэтому внешняя среда оказывает большое

влияние на химический состав зерна и его биохимические и физические свойства, что влечет за собой изменение его технологических свойств.

К числу решающих факторов внешней среды относятся климатические и почвенные условия.

Наряду с этим различные условия внешней среды (условия воспитания) создаются в связи с положением зерен в колосе, колоске и на стеблях растений. Положение зерен в колосе, колоске и стеблях растений является основной причиной, создающей индивидуальную изменчивость зерен. Исследованию индивидуальной изменчивости физических, биохимических и технологических свойств зерна до сих пор еще не уделяется должного внимания, несмотря на то, что вопросы переработки и хранения зерна могут быть решены только с учетом изменчивости отдельных признаков зерен каждой данной партии зерна.

Влияние положения зерен в колосе на всхожесть и энергию прорастания, мощность растений и на величину урожая исследовали: Г. М. Адориян (1905 г.), П. А. Черномаз (1932 г.), Н. А. Удольская (1939 г.), Н. Д. Мухин (1941 г.), Н. А. Майсuryн (1947 г.), А. А. Абхазава (1950 г.), Г. П. Максимчук (1951 г.) и др.

Они показали, что зерно средней части колоса дает прибавку урожая на 3—4 ц/га, в сравнении с зернами других частей колоса. Кроме этого, зерно средней части колоса дает более мощное потомство, имеет более высокую всхожесть, а также энергию прорастания и удельный вес.

Ф. М. Куперман (1950 г.), А. П. Горин (1950 г.), А. И. Носатовский (1950 г.), Соколова (1950 г.) установили, что колоски средней части колоса формируются и зацветают во времени ранее других частей колоса; при этом формирование зерен в колосе начинается со средних колосков.

Влияние положения зерен в колосе на их химический состав изучалось М. И. Княгиничевым (1936 г.) и И. И. Тумановым (1946 г.).

Княгиничев и Туманов пришли к несколько различным выводам. Княгиничев установил, что зерна средней части колоса содержат незначительно больше азотистых веществ в сравнении с зернами верхней части колоса. Туманов же утверждает, что зерна средней части колоса имеют значительно меньший процент белковых веществ, чем зерна верхней части колоса. В отношении зерен нижней части колоса данные обоих авторов совпадают — эти зерна содержат меньше азотистых веществ в сравнении с зернами средней части.

Н. В. Роменский (1940 г.) определял влияние крупности зерна на содержание в нем белковых веществ, при этом он

высказал предположение, что содержание белковых веществ зависит не только от крупности, но и от положения зерен в колосе.

И. Я. Самолевский (1951 г.) исследовал влияние положения зерен в колосе на объемный выход хлеба и показал, что зерна средней части колоса дают хлеб большего объемного выхода.

Перечисленные работы, в основном, имеют биологическое направление и не дают полного представления о влиянии положения зерен в колосе на его физические, биохимические и технологические свойства.

II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Задачей настоящего исследования является изучение закономерностей изменения технологических, биохимических и физических свойств зерна пшеницы в связи с положением его в колосе. Целью исследования является научное обоснование рационального использования фракций зерна в мукомольной промышленности. Наряду с этим полученные результаты будут способствовать выполнению решений партии и правительства о повышении урожайности основной зерновой культуры — пшеницы.

III. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования служили наиболее распространенные и наиболее перспективные сорта озимых и яровых пшениц юга Украины: ОД-3, ОД-12, ОД-16, Украинка и Мелянопус 037, урожая 1951 и 1952 гг. выращенные на сортовых участках Одесского Селекционно-генетического института им. Т. Д. Лысенко и семеноводческого колхоза им. Кагановича, Братского района, Николаевской области.

Зерно исследовалось только из нормально развитых колосьев различной длины. Все части колоса содержали нормально развитое выполненное зерно.

Исследованию подвергались:

- 1) отдельные зерна колосьев и колосков;
- 2) зерна отдельных колосков колосьев;
- 3) зерна колосьев отдельных стеблей растений;
- 4) зерна частей колосьев.

При исследовании частей колосьев они делились на 4 участка: «низ», «середина», «подверх» и «верх». В фракцию «низ» включались два нижних колоска; в фракцию «верх» — три верхних колоска; в фракцию «подверх» — четвертый и пятый колоски сверху колоса, и в фракцию «середина» — остальные колоски колоса (их количество составляло от 4 до 10 колосков в зависимости от длины колоса).

Размеры зерен определялись при помощи лупы Шоперра с точностью до 0,01 мм; фракционный состав зерна—просеиванием на ситах с продольными отверстиями, которые обеспечивают сортировку зерен по толщине. Абсолютный и натуральный вес, а также стекловидность, исследовались стандартными методами. Удельный вес устанавливался пикнометрическим методом с применением толуола.

Содержание общего азота в отдельных зернах определялось микрометодом в аппарате Парнаса-Вагнера с кварцевым холодильником. Титрование осуществлялось ацидиметрическим методом санинормальными растворами.

Содержание общего азота в фракциях зерен из отдельных колосков и частей колосьев проводилось макрометодом Кельдаля.

Белковый азот исследовался методом Барнштейна.

Количество сырой и сухой клейковины и время ее истечения определялось стандартным методом.

Активность фермента β —амилазы определялась методом Глазунова с настаиванием на водяной бане в течении 30 минут. Активность каталазы устанавливалась газометрическим методом.

При определении мукомольных свойств производились лабораторные помолы. Вымол контролировался содержанием крахмала в отрубях.

О хлебопекарных свойствах муки судили по физическим свойствам теста, определяемым на альвеографе, и по пробным выпечкам.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

При исследовании физических, биохимических и технологических свойств зерна получены следующие результаты:

Физические свойства зерна в связи с положением его в колосе.

1. Отдельные части колоса в среднем содержат следующее количество зерна: «середина» — 45—50%, «низ» — 14—18%, «подверх» — 15—20%, «верх» — 10—15%.

2. Линейные размеры увеличиваются при движении по колосу снизу к его середине и постепенно снижаются кверху колоса. Они достигают максимальной величины в пределах 3-го — 7-го колосков колоса и минимальной величины — в верхнем колоске колоса (таблица № 1).

3. Фракционный состав зерна при просеивании через сита с продольными отверстиями распределился в частях колоса в следующем направлении:

а) Сход с сита 3×20 мм содержит зерен: «низ» — 6,2%, «середина» — 89,4%, «подверх» — 8,20%, «верх» — 3,10%.

б) Сход с сита $2,75 \times 20$ мм содержит зерен: «низ» — 17,20%, «середина» — 57,10%, «подверх» — 15,90%, и «верх» — 9,8%.

в) Сход с сита $2,50 \times 20$ мм содержит зерен: «низ» — 24,40%, «середина» — 34,30%, «подверх» — 18,60%, и «верх» — 22,70%.

г) Сход с сита $2,25 \times 20$ мм содержит зерен: «низ» — 27,40%, «середина» — 23,90%, «подверх» — 22,70%, и «верх» — 27,0%.

д) Сход с сита $1,75 \times 20$ мм содержит зерен: «низ» — 26,50%, «середина» — 25,50%, «подверх» — 30,90%, и «верх» — 19,10%.

Таким образом, только сход с сита 3×20 мм в основном, содержит зерно из средней части колоса.

Изменение линейных размеров и фракционного состава зерна в связи с положением его в колосе, в сорте ОД-16, урожая 1951 г. (среднее из 10-ти определений)

Таблица № 1

№ колосков снизу колоса	Длина мм	Ширина мм	Толщина мм	Фракционный состав в %					Глубина бороздки мм	Отнош. толщ. зерна к глубине борозд.
				Сход 3×20	Сход $2,75 \times 20$	Сход $2,5 \times 20$	Сход $2,25 \times 20$	Сход $1,75 \times 20$		
1	6,08	2,54	2,40	—	0,10	14,00	65,0	20,0	0,97	2,50
2	6,18	2,63	2,65	—	5,25	34,00	55,5	5,20	1,70	1,91
3	6,45	3,05	2,88	0,50	23,9	43,40	17,9	2,00	1,75	1,83
4	6,43	2,98	2,98	5,00	38,00	41,4	17,2	0,40	1,59	1,90
5	6,64	3,03	2,89	5,40	43,40	39,4	10,9	0,80	1,62	1,81
6	6,67	2,96	3,04	7,70	52,40	32,40	8,9	0,30	1,74	1,82
7	6,45	3,06	2,96	8,20	47,9	31,10	8,10	0,20	1,71	1,85
8	6,38	2,88	3,12	3,60	48,9	36,3	10,60	0,60	1,69	1,90
9	6,10	2,89	2,89	5,50	37,90	38,5	17,80	0,80	1,75	1,95
10	6,03	2,76	2,73	2,60	25,1	50,8	20,50	1,00	1,75	2,13
11	5,98	2,75	2,70	1,80	21,4	40,7	33,90	2,20	1,82	1,90
12	5,36	2,70	2,67	1,50	10,7	41,4	43,20	3,20	1,50	2,10
13	5,30	2,61	2,47	0,20	8,30	30,9	54,2	6,40	1,20	2,25
14	5,28	2,58	2,40	0,40	5,40	17,4	60,70	16,1	1,12	2,33
15	5,20	2,40	2,25	—	1,50	8,1	56,10	34,60	—	—

4. Удельный и абсолютный вес, а также стекловидность в зернах средней части колоса выше зерен других его частей (таблица № 3).

5. Натурный вес и глубина залегания бороздки в зернах верхней и нижней частей колоса больше зерен средней его части (табл. №№ 2, 3).

Биохимические свойства зерна в связи с положением его в колосе.

1. Содержание белковых веществ в отдельных зернах колоса неодинаково. При движении по колосу снизу к его середине оно быстро увеличивается, достигая максимума в 3—7-м колосках, и постепенно уменьшается кверху колоса. (табл. № 2).

2. Закономерность изменения количества белковых веществ в отдельных зернах колоска такая же, как в целом колосе. При анализе 10 колосков сорта Мелянопус 037 первое зерно колоска имело несколько меньше белковых веществ (2,60%) в сравнении со вторым (2,83%), а третье (2,51%) и четвертое (2,40%) значительно беднее первых двух.

При наличии в колоске двух зерен различия в содержании белковых веществ в них менее значительны.

3. Между весом, линейными размерами и содержанием белковых веществ в зернах существует прямая зависимость. Однако, она проявляется в тех случаях, когда зерна имеют одинаковое положение на колосе.

Изменение содержания азотистых веществ в связи с положением зерен в колосе
(сорт ОД-16, урожая 1951 г.)
(среднее из 500 колосьев)

Таблица № 2

№№ колос. снизу колоса	Абсолютн. вес 1000 зерен в г.	Общий азот %	Белок %	Сырая клейковина %	Число гидратации %	В % от выхода сырой клейков. в верхнем зерне
1	25,10	2,17	12,37	25,87	176	102,2
2	28,20	2,25	12,82	27,62	181	109,4
3	35,40	2,25	12,82	31,77	197	126,1
4	36,60	2,26	12,88	30,24	198	120,0
5	38,60	2,27	12,94	30,10	190	115,3
6	38,30	2,22	12,65	31,06	193	123,30
7	38,20	2,21	12,60	30,38	195	125,5
8	35,30	2,19	12,48	29,76	187	118,0
9	35,10	2,16	12,31	29,39	189	112,6
10	33,00	2,14	12,20	28,30	185	112,5
11	29,50	2,10	11,97	28,32	186	112,6
12	29,00	2,00	11,40	27,19	185	107,4
13	26,40	2,00	11,40	26,72	180	106,0
14	24,50	2,00	11,40	26,81	180	106,6
15	23,30	1,90	10,83	25,20	179	100,0

4. При исследовании содержания белковых веществ в зерне из колосьев главных и боковых стеблей установлено, что зерна колосьев главных стеблей богаче белковыми веществами по сравнению с боковыми.

5. Закономерность изменения содержания белковых веществ в отдельных зернах в связи с положением их в колосе не зависит от длины колоса. При определении белковых веществ в колосьях с 15-ю и 9-ю колосками средние зерна колоса были богаче белковыми веществами, чем верхние и нижние.

6. В исследуемых сортах зерна средней части колоса имеют белковых веществ больше на 10,7%, нижней — на 4,5% и «подверха» — на 2,5% зерен верхней части.

Физические и биохимические свойства зерна отдельных частей колоса сорта ОД-16, урожая 1952 г.

Таблица № 3

№№ п. п.	Части колоса	Абсол. вес 1000 зерен г.	Стекловидность в %	Уд. вес г/см ³	Натурный вес г/д	Общий азот %	Белк. азот %	Сырая клейковина %	Число гидратац. %	Время истечен. на пластом. сек.
1	Низ	35,14	78	1,350	805	2,58	2,37	31,10	180	135
2	Средина	42,52	80	1,356	816	2,70	2,44	32,80	189	110,0
3	Подверх	36,8	78	1,348	822	2,47	2,32	31,60	165	115,0
4	Верх	29,74	74	1,345	831	2,38	2,23	28,56	164	127,0
5	Контроль	38,40	80	—	812	2,51	2,32	29,96	190	118,0

7. Содержание клейковины в зернах отдельных колосков колоса также неодинаково. Наибольший процент сырой клейковины содержат зерна 3-го—7-го колосков колоса, а наименьший — зерна самых верхних трех колосков колоса и самого нижнего колоска. (табл. № 2).

Водопоглотительная способность клейковины зерен верхних и нижних колосков колоса меньшая, чем клейковины зерен середины колоса.

8. Выход клейковины из зерна средней части колоса больше в среднем по исследуемым сортам на 13,1%, нижней — на 7,8%, и «подверха» — на 7,3%, чем из зерна верхней части.

9. Мелкое выполненное зерно имеет меньший процент белковых веществ, чем выполненное крупное зерно данной партии. Одновременно, щуплое зерно имеет более высокий процент белковых веществ в сравнении с выполненным крупным зерном. В сорте ОД-12, урожая 1952 г., в мелком выполнен-

ном зерне общий азот составил 2,68%, а белковый — 2,52% против крупного зерна, где общий азот составил 2,94%, а белковый азот — 2,77%. В этом же сорте, урожая 1951 г. крупные зерна (сход с сита 3×20 мм) содержали 3,13% общего азота и 2,69% белкового азота, а щуплые зерна (сход с сита 1,75×20 мм) имели общего азота 3,33%, а белкового — 2,79%.

10. Активность β — амилазы и каталазы в зерне связана с его положением в колосе. Более активные ферменты содержит зерно средней части колоса.

Активность β — амилазы в зерне средней части колоса сорта ОД-16 при 40° равна 300 мг мальтозы, верхней части — 278 мг. Энергия активации равна 5443 (средняя часть) и 5373 (верхняя), а температурный коэффициент равен 1,42 в средней части и 1,33 — в верхней.

Активность каталазы в зерне средней части колоса также выше (49,0 мл O₂ за 12 мин), чем в верхней (41 мл O₂).

11. Мелкое нормально развитое зерно имеет менее активные ферменты, а щуплое — более активные по сравнению с крупным выполненным зерном. Активность β — амилазы в мелком зерне сорта ОД-12 равна 316 мг мальтозы, а в щуплом — 424 мг, против крупного выполненного зерна (352 мг).

Активность каталазы изменяется в такой же зависимости. Это обстоятельство указывает на необходимость четкого разделения понятий мелкого, нормально развитого, и щуплого зерна.

Технологические свойства зерна в связи с положением его в колосе

1. **Вымалываемость** зерна отдельных частей колоса различна. Наиболее высокую вымалываемость имеет зерно средней части колоса, где для получения 80% выхода муки необходимо на две размольных систем меньше, чем из зерна верхней части колоса.

2. **Выход крупной крупки** из зерна отдельных частей колоса различен: а) из зерна средней части колоса он на 47% больше; б) из зерна нижней части на 31,3% больше; в) из зерна части «подверх» на 22% больше, чем выход этой крупки из зерна верхней части колоса.

3. **Выход крупно-дунстовых продуктов** из зерна отдельных частей колоса также различен: а) из зерна средней части колоса он на 18,2% больше; б) из зерна нижней на 6,8% больше; в) из зерна части «подверх» на 9,1% больше, чем из зерна верхней его части.

4. **Выход муки 1-го сорта** из зерна средней части колоса на 8,4% выше; из зерна нижней части на 3,6% выше; из зер-

Технологические свойства зерна и муки отдельных частей колоса сорта ОД-16, урожая 1952 года.

Таблица № 4

№ п. п.	Части колоса	Колич. систем шт.	Выход крупной крупки %	Общий выход крупно-дунстов. %	Выход муки 1 сорта %	Общий выход муки %	Объемн. выход хлеба в см ³	Мука 1-го сорта						Мука 2-го сорта		
								Содерж. белков. веществ в %	Выход сырой клейк. %	Время истеч. на пластом сек.	Упругость (Р) мм	Растяжимость (L) мм	Уд. в. расх. энерг. (W) эрр.	Содерж. белков. веществ в %	Выход сырой клейк. в %	Время истеч. на пластомetre сек.
1	Низ	13	41,95	71,73	53,80	80,30	444	12,77	33,97	77	70	90	166,10 ³	14,33	39,74	183
2	Средина	12	46,51	75,81	56,00	82,60	457	13,34	36,66	71	64	95	216,10 ³	14,90	40,32	164
3	Подверх	13	38,40	70,17	54,50	79,70	448	11,97	33,70	84	72	80	164,10 ³	14,02	37,53	191
4	Верх	14	30,73	65,59	52,70	79,10	428	11,57	31,32	93	75	70	172,10 ³	13,93	36,12	192

на части «подверх» на 2,7% выше, чем из зерна верхней части колоса.

5. **Выход общей муки** из зерна средней части колоса на 4,21%, из зерна нижней части на 1,03%, из зерна части «подверх» на 2,7% больше в сравнении с зерном верхней части.

6. **Мука I сорта** из зерна средней части колоса богаче белковыми веществами на 10,5%, а мука II сорта—на 7,5% муки из зерна верхней части колоса.

7. **Выход клейковины** из муки I-го сорта зерна средней части колоса на 14,5%, а из муки II-го сорта на 11,4% выше зерна верхней части колоса. Кроме этого, клейковина муки I-го и II-го сортов средней части колоса имеет большую водопоглотительную способность и меньшее время истечения на пластометре (табл. № 4).

8. **Тесто муки** средней части колоса более эластичное и имеет меньшую упругость и большую растяжимость в сравнении с тестом других частей колоса. Удельный расход энергии (W) для муки из зерна средней части колоса на 22,31% выше такового для муки из зерна верхней части колоса.

9. **Объемный выход хлеба** из зерна средней части колоса на 10,7% выше, из зерна нижней части на 5,76% выше, а из зерна части «подверх» на 4,5% выше объемного выхода хлеба из зерна верхней его части.

Все приведенные здесь данные являются средними сравнительными величинами из всех исследованных сортов пшениц.

V. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И ВЫВОДЫ

Изучение физических, биохимических и технологических свойств зерна в связи с положением его в колосе показывает, что зерно в колосе формируется с неодинаковыми свойствами.

Причиной разнокачественности зерна в пределах колоса, колоска и стебля растения является одновременное формирование его на колосе, колоске и стебле растения, что создает различные условия его воспитания (питание освещение и т. д.).

В лучших условиях воспитания на колосе находятся зерна средней части колоса. Благодаря более раннему формированию их на колосе, биохимические процессы синтеза в них проходят в более длинный промежуток времени, чем в зёрнах других частей. Это обстоятельство способствует большему накоплению белковых веществ в этих зёрнах.

В зёрнах других частей колоса все биохимические процессы синтеза проходят в меньший промежуток времени. В результате этого течения биохимических процессов в отдельных

зёрнах синтезируются белковые вещества в ином количестве и иного качества. Это в свою очередь оказывает влияние на качество и количество клейковины.

Так как в зёрнах верхних и нижних частей колоса биохимические процессы синтеза проходят в меньший промежуток времени, то большая часть ферментов в этих зёрнах переходит в неактивное состояние.

Наше предложение подтверждают наблюдения Г. М. Аболиной, (1948 г.), Г. П. Максимчука (1951 г.), которые утверждают, что созревание зерна в колосе начинается с его верхней части.

Проведенные нами опыты по определению всхожести и энергий прорастания зерна показали, что быстрее пробуждаются к жизни зерна верхней части колоса, т. к. они быстрее наклеиваются. Однако, при дальнейшем развитии растений из зёрен средней части колоса они по своей высоте и мощности имеют преимущества по сравнению с растениями из зёрен верхней части.

Более высокий выход клейковины с лучшим качеством и более активная β — амилаза в зерне средней части колоса обеспечивают лучшие физические свойства теста и более высокие хлебопекарные показатели хлеба.

Изменение физических свойств зёрен также является следствием различного течения биохимических процессов синтеза в них. Оно является как-бы внешним проявлением внутренней (биохимической) неоднородности зёрен.

Изменение физических и биохимических свойств зерна в связи с положением их в колосе, колоске и стебле растения находится в тесной связи с технологическими свойствами зерна.

Следовательно, физические показатели—толщину и удельный вес зерна — можно использовать для выделения из партии более однородного зерна по биохимическим и технологическим свойствам.

Это обстоятельство улучшит условия ведения технологического процесса и обеспечит более высокий выход муки с лучшими хлебопекарными качествами.

С целью улучшения технологических свойств зерна необходимо рекомендовать селекцию длинноколосых сортов, где средней части колоса соответствует больший процент зёрен.

Улучшения технологических свойств зерна можно добиться путем использования в качестве посевного материала зерна средней части колоса, т. к., обладая большим запасом питательных веществ и более активными ферментами, оно лучше обеспечит питание развивающегося растения на первых этапах его жизни. Данное обстоятельство, в свою очередь, повлияет на весь период роста растения, что будет способство-

вать получению более высоких урожаев и улучшению технологических качеств зерна.

Следует отметить также, что отбор зерна средней части колоса как самого полноценного в биологическом отношении, будет оказывать некоторое влияние на улучшение сорта, ибо воспитание растений на первых этапах их развития в условиях лучшего питания, повторяющееся в ряде поколений, не может не влиять на наследственность растительного организма.

Наряду с этим, отбор на семена лучшего зерна должен способствовать улучшению технологических свойств зерна, как сырья мукомольной промышленности и повышения его питательных достоинств.

На основании исследования физических, биохимических и технологических свойств зерна в связи с положением его в колосе, можно сделать следующие выводы и предложения:

1. Основной причиной индивидуальной изменчивости зерна в массе по своим физическим, биохимическим и технологическим свойствам является формирование его в различных условиях внешней среды, которые создаются в отдельных частях колоса, колоска и всего растения.

2. Зерно средней части колоса составляет 50—55%, нижней — 14—18%, «подверха» — 15—20%, и верхней — 10—15% от веса всех его зёрен.

3. В колосе линейные размеры отдельных зёрен, их вес, содержание белковых веществ в них, выход и качество клейковины увеличиваются при движении снизу колоса к его середине и постепенно уменьшается в его вершине.

4. Средняя часть колоса формирует зерно с более высокими технологическими, биохимическими и физическими показателями. Эти показатели обуславливают лучшие хлебопекарные и питательные свойства зерна в технологическом отношении, большую жизнеспособность и полноценность его в биологическом отношении.

Зерно средней части колоса в сравнении с его верхней частью содержит:

- а) на 10,1% более белковых веществ;
- б) на 13,1% более сырой клейковины; и дает:
 - а) на 4,2% больше общий выход муки;
 - б) на 8,4% больше выход муки 1-го сорта;
 - в) на 10,7% больше объемный выход хлеба.

5. Полученные результаты исследования служат обоснованием преимуществ раздельной переработки отдельных фракций зерна в мукомольной промышленности.

6. Для разделения смеси зёрен на фракции с одинаковыми технологическими свойствами и для выделения из нее зерна

средней части колоса необходимо использовать физические показатели — толщину и удельный вес зерна.

7. Для увеличения урожайности и повышения технологических свойств зерна необходимо в качестве посевного материала использовать зерно средней части колоса. Для этого следует из общей массы зерна отбирать не более 30—40% зерна, отсортированного по толщине и удельному весу.

8. Полученные результаты подтверждают с биохимической и технологической позиций необходимость использования в селекционной работе зёрен I и II цветков колосков средней части колоса главных стеблей растений.

