

И. А. ПЕТРОВ

ИССЛЕДОВАНИЯ О НАПРАВЛЕННОМ ИЗМЕНЕНИИ ПРИРОДЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В 1898 году русский ученый С. Г. Навашин открыл особую форму полового процесса у покрытосеменных — двойное оплодотворение, приводящее к образованию эндосперма.

Двойное оплодотворение является эволюционным процессом. Эндосперм, как продукт двойного оплодотворения, играет огромную роль. Человек культивирует зерновые хлеба, как главный источник питания, исключительно ради эндосперма. Большое количество представителей животного мира и птиц существует, пользуясь эндоспермом в качестве пищи.

Сущность открытия С. Г. Навашина состоит в том, что оба спермия, приносимые пыльцевой трубкой, сливаются с двумя различными женскими элементами: один — с яйцеклеткой, а другой — с так называемым вторичным ядром эндосперма.

Оба оплодотворения происходят одновременно в зародышевом мешке, имеют следствием развитие зародыша из яйцеклетки и вторичного эндосперма из зачатка эндосперма. Стало быть, и зародыш и эндосперм возникают половым путем.

Если слияние спермия с яйцом яйцеклетки является настоящим актом оплодотворения и ведет к образованию зародыша — органа размножения, то слияние спермия с вторичным ядром ведет к образованию эндосперма — органа, роль которого еще и по настоящее время остается весьма загадочной.

С. Г. Навашин считал, что эндосперм служит первичной пищей для развивающегося организма в начальной стадии его развития.

Эта роль подтверждена последующими исследованиями и является бесспорной. Но думать, что только этим ограничивается роль эндосперма, было бы преждевременно.

Если свести значение эндосперма только к роли первичной пищи для организма в начальный период его развития, то и при этом условии мы многое можем изменить в развитии организма.

И. В. Мичурин и Т. Д. Лысенко доказали, что путем соответствующего питания растительных организмов на определенных, главным обра-

зом, на переломных этапах их развития, можно получать направленные изменения наследственности, усиливать полезные свойства организмов или изживать нежелательные свойства.

Всякое живое тело строит само себя из неживого материала, иначе говоря — из пищи, из условий внешней среды.

Лишая организм первичной его пищи — эндосперма, мы в значительной степени изменяем приспособительные возможности организма к восприятию внешних условий, заставляем организм воспринимать условия внешней среды, явно не соответствующие его природе, «расшатываем» наследственность. В результате изменения условий жизни растения изменяется сама наследственность, приобретаются новые свойства, которые усиливаются и накапливаются в ряде последующих поколений.

Удаление эндосперма сказывается в развитии организма через процесс ассимиляции и диссимиляции, через процесс органического обмена веществ, стало быть, это действенный путь для селекционной работы по изменению природы растений.

Размер изменений и направление изменений зависит от искусства человека. Понятно, что растения с удаленным эндоспермом вступают в жизнь слабыми и требуют весьма тщательного ухода, особенно в первоначальной стадии развития. Регулируя уход за организмами и воспитание их в этот период, можно ослаблять или усиливать их качественную сторону. При полном, совершенном уходе за растениями, выращиваемыми из семян с удаленным эндоспермом, можно вызвать почти стопроцентное изменение, причем очень сильное, с большими отклонениями от исходной формы в сторону усиления продуктивных свойств.

Это обстоятельство может быть успешно использовано в интересах социалистического сельского хозяйства. Создавая и отбирая лучшие формы, по продуктивности и другим хозяйственно-полезным признакам, по сравнению с исходной формой, и закрепляя эти ценные качества последующим воспитанием, можно направленно совершенствовать существующие сорта сельскохозяйственных растений и выводить новые.

Наряду со способом совершенствования сортов и выведения новых путем удаления эндосперма и изменения режима питания организма в первоначальный период развития, испытывался второй способ совершенствования организмов, основанный на выживаемости.

При этом способе проводилось механическое расщепление зерна перед посевом. Механическое расщепление зерна сказывается на организме не через его развитие, не через процесс обмена веществ, следовательно, одно такое воздействие в редких случаях и только случайно может привести к полезным для сельского хозяйства результатам.

Но не следует упускать из вида того обстоятельства, что одновременно с подобным воздействием мы снимаем с организма половину эндосперма, следовательно, очень резко изменяем также режим питания организма в первоначальный период его развития, то есть изменяем организм в процессе его развития. При этом следует учитывать, что для злаков характерна специализация. При прорастании пшеницы одна часть семядоли остается в семени (щиток) и служит для высасывания эндосперма, другая (колеоптиле) выходит наружу и зеленеет. Расщепление зерна подрывает силы организма. Последний поставлен между жизнью и смертью. Выжить может только сильный

организм. Следовательно, этот способ дает возможность проводить отбор наиболее сильных организмов, с высокой продуктивной способностью.

И первый и второй способы совершенствования сортов сельскохозяйственных растений и выведения новых сортов могут быть успешно использованы в селекционной работе.

Такой предварительный вывод делается на основании лабораторных и полевых исследований.

В 1946 году были проведены наблюдения и лабораторные опыты над развитием организмов, выращиваемых из семян с удаленным эндоспермом, а также расщепленных семян.

Полученные результаты лабораторных исследований до известной степени подсказали возможность направленно изменять природу растений в сторону повышения их продуктивных свойств.

Для окончательного решения вопроса и получения практических выводов в продолжение трех лет, начиная с 1947 года, проводились полевые экспериментальные работы. Освещение итогов этих работ и является целью настоящей статьи.

Исследование велось преимущественно над яровой пшеницей. Для экспериментальных работ был взят гибридный сорт яровой пшеницы «Диамант». Этот сорт в производстве колхозов и совхозов Карело-Финской ССР является основным.

Отобранная партия семян для первоначального посева в 1947 году имела абсолютный вес 35,6 грамма. Просмотренные мною данные Карело-Финской республиканской контрольно-семенной лаборатории за ряд лет показали, что семена, поступающие из колхозов и совхозов на анализ, доведенные до посевных кондиций, имеют абсолютный вес от 32 до 37 граммов. Более высокого абсолютного веса в практике контрольно-семенной лаборатории не встречалось.

Несколько тысяч штук семян яровой пшеницы были посеяны с предварительным удалением эндосперма, другая часть семян, тоже несколько тысяч штук, была расщеплена перед посевом на продольные половинки.

Для сравнения высевалась эта же пшеница в качестве контроля. В этом же 1947 году в урожае опытных делянок было обнаружено большое разнообразие форм пшеницы по продуктивности, по окраске зерна, строению колоса, степени озерненности, абсолютному весу зерна, длине колоса и высоте растений.

Достаточно сказать, что колосья отдельных растений в опытных посевах были озернены в 2—3 раза сильнее, чем в контроле, длина некоторых колосьев резко превышала длину контрольных колосьев. Ряд колосьев не укладывался в обычную для них форму и начинал ветвиться.

Отдельные колосья, начавшие ветвиться, имели значительную озерненность за счет боковых ответвлений. Например, один колос имел 73 зерна, в том числе за счет боковых 30 зерен, другой колос имел 68 зерен, в том числе за счет боковых 15 зерен, третий колос имел 86 зерен, в том числе за счет боковых 24 зерна и т. д.

Имеется основание предполагать, что расшатывание наследственной основы, при изменении типа обмена веществ в данном случае, происходит настолько сильное, что на ее основе может быть успешно преодолена нескрещиваемость, к чему автор надеется вернуться в последующем.

Для посева в 1948 году были отобраны из урожая 1947 года из посевов с удаленным эндоспермом и расщепленного, правда не особенно тщательно, наиболее продуктивные растения, как по озерненности, дли-

не колоса, абсолютному весу зерна, так и по длине вегетационного периода. Отобранные партии семян в 1948 году высевались в целом виде для закрепления хозяйственно-полезных качеств. В урожае 1948 года на опытных делянках было отмечено энергичное усиление жизнедеятельности организмов и продолжающееся в меньших размерах изменение форм.

Полученный в 1948 году с опытных посевов урожай вновь был подвргнут частичному, но далеко не тщательному, отбору и высеян в целом виде в 1949 году для дальнейшего закрепления хозяйственно-полезных качеств.

На контрольных делянках за эти же три года отбор наиболее продуктивных колосьев не проводился, но зерно перед посевом доводилось до высоких кондиций. Агрофон и условия выращивания для опытных посевов и контроля были одинаковыми. При этих равных условиях урожайность контрольных и опытных посевов за три года претерпела большие изменения (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность контрольных и опытных посевов
яровой пшеницы за три года

	Урожай в граммах на 1 кв. м.		
	1947 г.	1948 г.	1949 г.
Контроль	340	390	512
Удаление эндосперма в 1947 г.	293	510	658
Расщепление в 1947 г. . .	147	696	893

Из приведенных данных следует, что на делянках контрольного посева за три года произошло увеличение урожая в полтора раза; на опытных делянках, где изучалось влияние удаления эндосперма, увеличение урожайности определилось почти в два раза по отношению к первому году урожая контрольного посева и, наконец, на опытных делянках, где изучалось влияние расщепления, это увеличение выразилось больше чем в два с половиной раза по сравнению с контролем. С практической точки зрения это уже в полной мере определяет эффективность и большую значимость этих способов в деле совершенствования существующих сортов и выведения новых сортов.

Из таблицы далее следует, что действие удаления эндосперма и расщепления зерна сопровождается в последующих урожаях, при посеве целыми зернами, резким подъемом энергии, жизнедеятельности организмов в первый же год. Темп подъема жизнедеятельности на второй год ослабевает, в относительных цифрах урожая он идет наравне с контролем, в абсолютных цифрах прирост урожая значительно выше контроля, или, точнее, если в целом по контрольным делянкам на второй год прирост урожая на 1 кв. метр составляет 122 грамма, то на делянке, где выясняется действие удаления эндосперма, прирост на 1 кв. метр составляет 148 граммов и на делянке, где выясняется действие расщепления, прирост на 1 кв. метр составляет 197 граммов.

За счет каких элементов происходит нарастание урожая в опытных посевах показывают данные табл. 2.

Таблица 2

Качественные показатели яровой пшеницы при однократном удалении эндосперма и расщеплении в 1947 году (урожай 1949 года)

	Учетная площадь в кв. метрах	Урожайн. на 1 кв. метр	Вес 1000 зерен в урожае п г	Вегет. период в днях посева — уборка	Высота растения в см	Зерен на 1 колос	Продукт. стеблей на 1 кв. метр
Контроль	7	512	36,9	117	124	36	380
Удаление эндосперма .	11	658	40,5	117	139	47	340
Расщепление	15	893	43,8	114	141	56	365

Приведенная таблица дает основание утверждать, что нарастание урожая в опытных посевах идет не за счет густоты насаждений, а за счет более глубоких биологических изменений, вызванных в свое время удалением эндосперма и расщеплением. Из этого следует, что наследственная основа этих организмов изменилась от условий жизни, стала более сложной, способной развиваться при несколько иных условиях, по сравнению с условиями, в которых развивались предковые формы; новые организмы приобрели более широкий диапазон к восприятию внешних условий. Резкое увеличение озерненности колосков в колосе, повышение абсолютного веса зерна, более высокий рост растений, достигнутые у яровой пшеницы на основе изменения условий жизни, не только закреплены в наследственной передаче, но и в значительной степени усилены (см. Приложение). Это положение в полной мере подтверждается материалами о числе колосков в колосе и степени озерненности колосков.

Таблица 3

Средние данные о числе колосков в колосьях и степени озерненности колосков по анализу урожая 1949 года

	Число учетных колосьев	В них зерен (штук)	Число колосков	На один колосок приходится зерен
Контроль	10	377	152	2,5
Последствие удаления эндосперма	10	449	155	2,9
Последствие расщепления	10	585	178	3,3

Из таблицы следует, что основное увеличение озерненности колоса в опытных посевах идет за счет повышенной озерненности колосков. Это подтверждается следующими интересными материалами учета,

Таблица 4

Распределение колосков в колосьях по числу зерен

	Число колосков	Число колосков с количеством зерен						Всего
		1	2	3	4	5	6	
Контроль	10	18	57	63	14	—	—	152
То же в %	—	12	38	41	9	—	—	100
Последствие удаления эндосперма	10	19	30	68	28	7	3	155
То же в процентах	—	12	19	44	18	5	2	100
Последствие расщепления	10	18	29	42	64	23	2	178
То же в процентах	—	10	16	24	36	13	1	100

Таблица показывает, что число колосков с одним зерном по всем трем схемам одинаково. Число двухзерных колосков в опытных схемах меньше почти в два раза. Трехзерные колоски резко снизились в третьей схеме.

Самое интересное и главное заключается в том, что число четырехзерновых колосков удваивается против контроля во второй схеме и является преобладающим в третьей схеме.

Безусловно учетный элемент составляют пяти- и шестизерные колоски. Довольно часто встречаются колоски с семью и восемью зернами, а в отдельных случаях, в уродливых образованиях, с 9—10 зернами.

Необходимо остановиться также на вопросе фракционного состава зерна. Как известно, зерно в урожай является неоднородным. Ниже приводится таблица анализа зерна по фракциям.

Таблица 5

Соотношение фракций зерна яровой пшеницы урожая 1949 года

	В целом	Размер решет в мм				
		3,0	2,75	2,5	2,0	1,5
Контроль — фракционный состав зерна в %	100	0,21	10,54	55,54	30,01	3,70
Абсолютный вес в граммах	36,9	52,5	45,2	39,5	33,0	22,9
Опыт — удаление эндосперма, фракционный состав зерна в %	100	0,1	13,27	43,23	39,95	3,45
Абсолютный вес в граммах	40,5	60,0	52,5	48,4	36,2	15,7
Опыт — расщепление, фракционный состав зерна в %	100	0,54	12,56	54,04	31,91	0,95
Абсолютный вес в граммах	43,8	54,0	51,2	49,1	37,1	21,1

Таблица 5 показывает, что происходит энергичное нарастание абсолютного веса зерна, собранного с опытных делянок. Известно, что сортирование и триерование семенного зерна дает выход семенного материала в пределах половины. Следовательно, для семенных целей в данном случае можно оставить фракции зерна от решет в 3, 2,75 и 2,5 мм и отбросить фракции зерна с решет в 2,0 и 1,5 мм. Отход составит около 30—40%.

Абсолютный вес оставшихся семян при этом условии составит:

контроль	40,1 г,
опыт — удаление эндосперма	49,2 г,
опыт — расщепление	49,3 г.

Здесь, как и ранее, по другим элементам, резко бросаются в глаза качественные различия зерна в пользу опытного.

Зерно, полученное с опытных посевов, не только по крупности, но и по форме и по цвету резко отличается от зерна контрольных посевов.

Цвет зерна опытных посевов темнокоричневый (в контроле — красный). Форма зерна овальная. Обращает на себя внимание и тот факт, что снятие эндосперма и расщепление исключительно сильно сказались в последующем на высоте растений, что также весьма важно.

На основании изложенного выше следует сделать вывод, что удаление эндосперма и механическое расщепление зерна перед посевом, также связанное с частичным удалением эндосперма, играет весьма большую роль.

Можно утверждать, что эндосперм, помимо того, что служит средством питания, выполняет и вторую, чрезвычайно важную задачу — удерживает вид в определенных, присущих этому виду, рамках.

Снимая эндосперм полностью или частично, мы освобождаем организм от типизирующих его рамок и при соответствующих условиях раздвигаем эти рамки в тех направлениях, которые наиболее желательны для практики.

Гениальный преобразователь природы И. В. Мичурин писал: «Мы можем вмешиваться в действия природы и в результате разумного вмешательства можем с успехом значительно ускорить формирование новых видов и уклонить их в сторону, наиболее полезную для человека».

Описываемые трехлетние полевые исследования позволяют сделать предварительный вывод, что и предлагаемый способ также может с успехом служить делу видообразования.

На основе временного удаления эндосперма в 1949 году был создан новый сорт яровой пшеницы «Северная».

Ниже приводится краткая таблица (стр. 44) признаков исходного сорта «Диамант» и нового сорта «Северная».

Сорт «Северная», как это видно из таблицы, приобрел качества, резко отличные от исходного сорта «Диамант». Значение этих качеств нового сорта для практики огромно.

К важнейшим полезно-хозяйственным качествам яровой пшеницы «Северная» относятся:

Таблица 6

Сравнительные данные признаков пшеницы „Диамант“ и вновь выведенной пшеницы „Северная“

	„Диамант“	„Северная“
Длина вегетационного периода (от посева до созревания) . . .	115 — 120	то же
Потребность во влаге	высокая	высокая
Устойчивость против полегания и осыпания	устойчив	весьма устойчив
Поражаемость болезнями	ниже средней	замечено не было
Высота соломы в см	70 — 120	130 — 150
Длина колоса в см	8—11	13 — 17
Строение колоса	рыхлое	рыхлое
Зерно по форме	слабо яйцевидное	овальное
По цвету	красное	темнокрасное
По консистенции	стекловидное	стекловидное
Окраска зерна фенолом	светлокоричневая	коричневая
Озерненность колоса	средняя	высокая
Зерен на один колос	35—38	50 — 60
Вес 1000 зерен в урожае	33—38	40 — 45

1. Высокая урожайность, слагающаяся из элементов:

- а) большой длины колоса;
- б) высокой озерненности колосков;
- в) большого числа зерен в колосе;
- г) высокого абсолютного веса зерна.

2. Большая устойчивость этого сорта против грибных болезней, вредителей, осыпания и полегания.

3. Высота растений, дающая возможность успешно применять комбайновую уборку.

Главным вопросом в наших опытах является разработка для селекции метода создания новых сортов и усиления их продуктивной способности.

В этих целях в 1948 году часть семян от урожая 1947 года с удаленным эндоспермом и расщепленным была вновь подвергнута удалению эндосперма и расщеплению. От второго года такого рода воздействия появились разновидности, резко отличные от исходной формы.

Отобранные из урожая 1948 года семена, посеянные в целом виде в 1949 году, дали следующие результаты (табл. 7).

Таблица 7

Урожайность контрольных и опытных посевов яровой пшеницы за три года

	Урожай в граммах на 1 кв. метр		
	1947 г.	1948 г.	1949 г.
Контроль	340	390	512
Удаление эндосперма в 1947—1948 гг.	293	259	554
Расщепление в 1947—1948 гг.	448	115	537

Из этих данных следует, что удаление эндосперма и расщепление в течение двух лет по сравнению с однократным не дало каких-либо преимуществ. При посеве целых семян после двухгодичного удаления эндосперма достигнуто увеличение урожая в два с лишним раза, а при расщеплении — больше чем в четыре с половиной раза против предшествующего. Это подтверждает закономерность, которая была определена для опытов первой схемы 1948 года. Выводы, по нашему мнению, делать преждевременно. Анализ урожая с этих деланок, приводимый в табл. 8, свидетельствует также о глубоких изменениях, происходящих от удаления эндосперма и расщепления.

Таблица 8

Действие приемов удаления эндосперма и расщепления на урожай яровой пшеницы

(В 1947—1948 гг. удаление эндосперма и расщепление. В 1949 г. посев целыми зернами. Урожай 1949 года)

	Учетная площадь в кв. метрах	Урожайн. на 1 кв. метр	Вес 1000 зерен в урожае в грамм.	Вегет. период в днях посев—уборка	Высота растений в см.
Контроль	7	512	36,9	117	124
Удаление эндосперма	15	554	42,8	120	142
Расщепление	15	537	43,6	119	141

Как и в первой схеме, здесь также обращает на себя внимание факт увеличения абсолютного веса зерна и высоты растений. Степень озерненности хотя и значительно выше контроля, но ниже озерненности колосьев опытных деланок первой схемы.

Таблица 9

Соотношение фракций зерна яровой пшеницы при двукратном снятии эндосперма и расщеплении зерна с последующим в 1949 г. посевом целыми зернами

	В целом	Размер решет в мм				
		3,0	2,75	2,5	2,0	1,5
Удаление эндосперма . . .	100	0,58	17,33	48,19	29,64	4,26
	42,8	59,0	56,2	48,2	33,5	15,8
Расщепление	100	0,72	14,96	56,85	25,85	1,62
	43,6	60,0	66,0	49,3	34,0	15,6

Фракции в 2,0 и 1,5 мм составляют от 28 до 34% к общему весу зерна в урожае.

Отбрасывая, как и ранее, фракции с решет в 2,0 и 1,5 мм и оставляя для семенных целей фракции в 3,0, 2,75 и 2,5 мм, будем иметь средний абсолютный вес по оставшимся трем фракциям:

по первой схеме — 50,7 г,

по второй „ — 50,5 г.

Таким образом, выход семенного материала по абсолютному весу обеспечивается более высокий, нежели исходный в посеве, что также чрезвычайно важно.

Исследования по удалению эндосперма и расщеплению последовательно были повторены в 1949 году.

Результаты урожайности за три года исследований видны из данных таблицы 10.

Таблица 10

Урожайность контрольных и опытных посевов яровой пшеницы за три года

	Урожай в граммах на 1 кв. метр		
	1947 г.	1948 г.	1949 г.
Контроль	340	390	512
Последовательное удаление эндосперма	293	259	292

В течение трех лет урожайность осталась почти на одном уровне.

Растения из семян с удаленным эндоспермом, безусловно, страдают в своем развитии, особенно в первоначальной стадии.

Поэтому вполне закономерно то положение, что их продуктивные качества, при прочих равных условиях, остаются ниже контроля. Вегетационный период по делянкам этой схемы удлинился до 125 дней, высота растений снизилась до 127 см и абсолютный вес зерна упал до 37,8 г. В некоторых колосьях наряду с красным зерном появились частично розовые зерна.

В контроле появления красных и розовых зерен не наблюдалось. Объяснить причину появления розовых зерен пока довольно трудно.

Несмотря на сниженный урожай, фракционный состав зерна остается значительно лучшим по сравнению с контролем.

Приводим абсолютный вес первых трех решет:

контроль	40,1 г,
опыт	48,8 г.

Если в ранее разбираемых схемах удельный вес последних двух решет составил 30—35%, то в данном случае он резко увеличился и составляет свыше 40%.

Второй вариант этой схемы — последовательное расщепление зерна перед посевом в течение 3 лет — дал следующие результаты.

Таблица 11

Урожайность контрольных и опытных посевов яровой пшеницы за три года

	1947 г.	1948 г.	1949 г.
Контроль	340	390	512
Последовательное расщепление	148	115	45

Выживаемость организмов от трехгодичного последовательного расщепления резко снизилась. Вегетационный период удлинился до 133 дней, высота растений снизилась до 121 см и абсолютный вес зерна упал до 35 г.

Озерненность колосьев находится в широких пределах, от 18—20 до 40—60 зерен. В колосьях появилось большое количество розовых зерен.

Следует предположить, что выжили действительно только наиболее крепкие и жизнеспособные организмы, могущие в последующем высоко продуцировать.

Выводы

1. Эндосперм играет огромную роль в питании населения земли. Вместе с тем эндосперм является пищей для организма в начальный период его развития. Опыты, проведенные автором в этом направлении, дают основание утверждать, что, помимо этой роли, эндосперм удерживает вид в тех рамках, которые свойственны этому виду.

2. Удаляя эндосперм полностью или частично, мы вынуждаем организм воспринимать необычные для него условия внешней среды и одновременно освобождаем организм от связующих его типовых рамок, а следовательно, расширяем круг связей организма с условиями внешней среды. Но роль эндосперма не ограничивается только пищей и формообразованием, она гораздо шире.

3. Умело изменяя условия жизни организма, мы изменяем саму наследственность; организмы приобретают новые свойства, которые усиливаются и накапливаются в ряде последующих поколений.

4. Удаление эндосперма сказывается в развитии организма через процесс органического обмена веществ.

5. Создавая и отбирая на этой основе лучшие формы по продуктивности и другим хозяйственно-полезным признакам по сравнению с исходной формой и закрепляя ценные качества последующим воспитанием, можно совершенствовать существующие сорта и выводить новые.

6. Изложенное выше дает нам основание сделать предварительный вывод, что удаление эндосперма может и должно быть с большим успехом использовано в селекционной работе по переделке природы растений в сторону, необходимую практике.

ТАБЛИЦА
по озерненности колоса яровой пшеницы

	№ делинок	Число зерен в колосьях										В среднем
		1-й колос	2-й колос	3-й колос	4-й колос	5-й колос	6-й колос	7-й колос	8-й колос	9-й колос	10-й колос	
Контроль	66	35	34	36	39	40	28	29	40	36	37	35
	33	28	38	36	37	29	44	38	27	39	46	36
	73	41	43	36	45	34	36	42	29	26	45	38
Снятие эндоспер- ма в 1947 г.	65	42	58	47	42	45	56	56	43	39	48	48
	87	56	48	52	68	40	38	63	43	45	43	48
	79	60	45	39	40	38	50	42	42	51	42	45
Расщепление верна в 1947 г.	37	60	57	59	60	65	64	47	49	54	65	58
	47	56	54	55	60	39	48	51	54	62	58	53
	55	68	58	64	53	48	43	61	59	47	55	55
	60	47	49	52	54	55	60	58	45	39	52	56
” ”	86	51	55	59	61	60	58	65	49	64	63	58

УЧЕТ

числа колосков в колосе, числа зерен в колосках и веса зерна от одного колоса яровой пшеницы (контроль)

	1-й КОЛОС	2-й КОЛОС	3-й КОЛОС	4-й КОЛОС	5-й КОЛОС	6-й КОЛОС	7-й КОЛОС	8-й КОЛОС	9-й КОЛОС	10-й КОЛОС
1-й КОЛОСОК . . .	2	3	2	3	3	2	3	2	1	4
2-й „ . . .	3	3	3	4	2	3	3	2	2	3
3-й „ . . .	3	4	3	4	3	4	4	3	2	4
4-й „ . . .	3	3	3	4	2	3	3	2	2	4
5-й „ . . .	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3
6-й „ . . .	4	3	2	3	3	3	3	2	2	3
7-й „ . . .	3	4	3	3	2	2	3	3	2	3
8-й „ . . .	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3
9-й „ . . .	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3
10-й „ . . .	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3
11-й „ . . .	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3
12-й „ . . .	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
13-й „ . . .	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2
14-й „ . . .	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2
15-й „ . . .	2	2	1	1	1	1	1	—	—	1
16-й „ . . .	1	1	—	1	—	—	—	—	—	1
Итого	41	43	36	45	34	36	42	29	26	45
Вес в гр.	1,5	1,6	1,4	1,7	1,3	1,4	1,6	1,1	1,0	1,8

УЧЕТ

числа колосков в колосе, числа зерен в колосках и веса зерна от одного колоса яровой пшеницы (удаление эндосперма)

	1-й КОЛОС	2-й КОЛОС	3-й КОЛОС	4-й КОЛОС	5-й КОЛОС	6-й КОЛОС	7-й КОЛОС	8-й КОЛОС	9-й КОЛОС	10-й КОЛОС
1-й КОЛОСОК . . .	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3
2-й „ . . .	4	3	3	2	3	3	2	3	3	3
3-й „ . . .	5	3	3	3	3	5	4	4	4	4
4-й „ . . .	4	4	4	4	3	6	3	4	5	3
5-й „ . . .	4	3	3	5	3	5	4	3	6	3
6-й „ . . .	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3
7-й „ . . .	4	4	3	3	3	6	4	3	5	4
8-й „ . . .	5	3	3	3	4	2	3	3	3	3
9-й „ . . .	4	3	3	3	3	4	2	3	4	3
10-й „ . . .	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3
11-й „ . . .	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3
12-й „ . . .	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2
13-й „ . . .	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2
14-й „ . . .	3	2	1	1	1	2	2	1	2	1
15-й „ . . .	3	1	1	1	—	1	1	1	1	1
16-й „ . . .	2	1	—	—	—	2	1	—	1	—
17-й „ . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Итого	60	45	39	40	38	50	42	42	51	42
Вес в гр.	2,4	1,8	1,6	1,6	1,5	2,0	1,7	1,7	2,1	1,7

УЧЕТ

числа колосков в колосе, числа зерен в колосках и веса зерна от одного колоса яровой пшеницы (расщепление в 1947 году)

	1-й КОЛОС	2-й КОЛОС	3-й КОЛОС	4-й КОЛОС	5-й КОЛОС	6-й КОЛОС	7-й КОЛОС	8-й КОЛОС	9-й КОЛОС	10-й КОЛОС
1-й КОЛОСОК . . .	3	3	3	4	3	2	4	3	3	2
2-й " . . .	4	4	4	6	4	4	5	3	4	3
3-й " . . .	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4
4-й " . . .	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5
5-й " . . .	3	4	4	5	5	5	5	3	5	6
6-й " . . .	4	4	4	4	4	5	5	3	4	5
7-й " . . .	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4
8-й " . . .	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4
9-й " . . .	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4
10-й " . . .	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4
11-й " . . .	3	4	2	4	4	4	4	3	4	4
12-й " . . .	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3
13-й " . . .	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3
14-й " . . .	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2
15-й " . . .	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
16-й " . . .	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2
17-й " . . .	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2
18-й " . . .	—	—	1	—	—	—	1	—	1	2
19-й " . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
20-й " . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Итого	51	55	59	61	60	58	65	49	64	63
Вес в гр.	2,2	2,4	2,5	2,6	2,6	2,5	2,8	2,2	2,8	2,8