

**БИОЛОГИЯ
И ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

Ф. М. КУПЕРМАН

**ВЫДЕЛЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ СЕМЯН
КАК ОДНО ИЗ ВАЖНЕЙШИХ УСЛОВИЙ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙ-
НОСТИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ**

Вопрос о связи между качеством семенного материала и высотой урожая большинства с.-х. культур сельскохозяйственной наукой решен давно. Известно, что стахановцы сельского хозяйства вопросам отбора крупных, полновесных и неповрежденных семян уделяют особенно серьезное внимание.

Трехлетние опыты по посеву семян пшеницы, ячменя и овса разного абсолютного веса, проведенные в Алтайском с.-х. институте (1945—1948 гг.), неизменно подтверждали факты повышения энергии прорастания крупных семян при посеве их в почву и показали увеличение мощности проростков, начиная с самых начальных этапов их роста и развития. Высокий абсолютный вес семян приводил к значительному повышению их продуктивности (табл. 1 и рис. 1). Аналогичные данные получены в Московском государственном университете в 1949 г. (табл. 2).

Преимущества крупных семян особенно сильно сказываются на их полевой всхожести и силе роста проростков при посеве в недостаточно влажный поверхностный слой почвы.

Лучшее развитие зародыша в крупных семенах и большой запас питательных веществ в них не только обуславливают лучшую энергию прорастания и большую мощность роста на первоначальных этапах жизни растений по сравнению с растениями из мелких и особенно щуплых семян, но и сказываются на всем жизненном цикле развития растений.

Растения из крупных семян развивают больше листьев, более мощную корневую систему, у них раньше начинается кущение, больше продуктивных стеблей, крупнее колосья и дружнее идет созревание. Они устойчивее к действию неблагоприятных условий перезимовки; у них выше сопротивляемость к поражению сельскохозяйственными вредителями и болезнями.

Опыты, проводимые в течение 1943—1948 гг. в Алтайском крае, с несомненностью доказали, что посев более крупными семенами, взятыми из одной и той же партии, обеспечивает лучшее выживание растений [4]. Для примера приведем следующие данные (табл. 3). Они

Таблица 1

Влияние абсолютного веса семян на энергию прорастания, полевую всхожесть, мощность роста проростков и продуктивность растений (1946—1948 гг. Барнаул)

Культура и сорт	Абсолютный вес семян в г	Энергия прорастания в лабораторн. условиях в %	Полевая всхожесть в %	Мощность роста проростков на 15 день (сухой вес) в мг	Продуктивность растений (урожай зерна в г на 1 растение)
Яровая пшеница «Гордеп-форме-10»	48,3	99	88	18,4	4,5
То же	34,2	96	68	17,1	3,1
» »	20,5	94	62	11,2	1,9
Яровая пшеница «Мильтурум-321»	36,0	100	84	19,3	3,4
То же	29,3	98	69	14,6	2,9
» »	18,6	91	57	10,7	1,1
Озимая пшеница «Барнаульская-29»	34,0	100	81	15,1	8,6
То же	27,1	96	73	14,8	7,4
» »	19,2	89	59	10,6	6,1
Озимая рожь «Вятка улучшенн.»	32,1	98	78	17,1	6,2
» » » »	26,0	95	64	16,9	5,4
» » » »	17,4	90	46	13,0	2,3
Яровой ячмень «Боец»	42,0	100	84	21,2	2,8
» » »	35,7	94	70	17,0	2,3
» » »	28,1	92	43	14,7	1,1

с достаточной ясностью демонстрируют влияние крупности семян на зимостойкость растений, даже в относительно суровых условиях сибирских зим.

Чем объясняется лучшая жизнеспособность растений, выращенных из наиболее крупных и выполненных семян? Только ли большими запасами питательных веществ в них? Анализ условий созревания семян, проведенный в свете мичуринского учения о разнокачественности органов и тканей, показывает, что не для всех семян условия развития на материнском растении в одинаковой мере благоприятны.

Давно известно, что не только у диких форм, но и у большинства культурных растений формирование репродуктивных органов, образование цветков и созревание плодов и семян на одной той же особи происходит разновременно.

Так, на одном и том же растении пшеницы, ячменя, овса и других хлебных злаков можно наблюдать определенную последовательность в выколашивании. Сперва выколашиваются соцветия первого стебля, затем второго, третьего и последующих стеблей в том же порядке, в каком стебли формировались при кущении. Таким образом, колосья имеют разный возраст, причем разрыв в колошении достигает 3—7 дней,

Таблица 2

Полевая всхожесть семян в зависимости от их абсолютного веса (Лаборатория биологии развития растений МГУ, 1949 г. Москва)

Культура, сорт	Абсолютный вес семян	Полевая всхожесть
Яровая пшеница «Гордеiforme 10»	48,3	93
» » » . . .	35,7	86
» » » . . .	21,0	76
Яровая пшеница «Московка» . . .	40,4	88
» » »	30,0	79
» » »	19,0	64
Овес «Победа»	38,0	84
» »	26,0	80
» »	17,4	56
Ячмень «Винер»	44,0	93
» »	32,0	80
» »	18,0	44
Подсолнечник «Саратовский» . . .	94,0	91
» »	72,0	88
» »	36,5	68
Озимая пшеница «Украинка» . . .	44,0	91
» » »	31,0	82
» » »	20,5	64
Гречиха «Богатырь»	24,3	82
» »	19,2	76
» »	15,5	41

Таблица 3

Влияние крупности семян на перезимовку озимой пшеницы и озимой ржи (1943—1948 гг. Барнаул)

Культура, сорт	Абсолютный вес семян	В % перезимовавших растений к числу высеянных семян					
		в условиях кулисного пара:					
		1943 г.	1944 г.	1945 г.	1946 г.	1947 г.	1948 г.
Озимая пшеница «Ферругинеум-1239»	46,5	92	89	100	74	86	100
То же	23,4	80	78	84	68	61	83
Озимая рожь «Вятка»	26,0	97	94	100	92	88	100
» » »	18,2	80	71	76	54	74	90

а иногда и более. Разновременно появляются в колосе колоски, цветки которых развиваются также неодновременно.

У пшеницы, например, первыми зацветают цветки в третьих и четвертых колосках, считая от основания колоса, затем последовательно формируются семена в 5, 6, 7, 8, 9-х колосках (средняя часть колоса), и, наконец, почти одновременно формируются семена в самых нижних и верхних колосках. В колосках же первым формируется самый нижний цветок, за ним быстро второй и с некоторым разрывом во времени 3-й и 4-й; еще позже 5-й и 6-й цветки. В колосках большинства распространенных сортов пшеницы формируется лишь два зерна, остальные же цветки усыхают, и о их существовании можно судить лишь на основе микроскопических наблюдений за развитием колоска (рис. 2). На фоне усиленного питания развивается 3—4 зерна в колоске и больше (рис. 3).



Рис. 1. Зависимость мощности роста проростков яровой пшеницы «Гордей-форме-10» от абсолютного веса семян (абс. вес семян выражен в граммах)

У ячменя первыми зацветают и развиваются цветки в нижней части колоса.

У овса и проса раньше формируются цветки и образуются семена в верхней части метелки.

У гороха в первую очередь формируются семена в нижних бобах. В корзинке подсолнечника, в соцветиях сложноцветных и зонтичных — всюду легко обнаружить разновременность формирования цветков и образования семян.

Разновременность формирования семян ведет к резкой физиологической, а зачастую и к морфологической разнокачественности семян.

Семена верхних и нижних частей соцветия, как правило, отличаются по своим размерам, по степени развития зародыша, по характеру

воздухопроницаемости клеток кожуры, по энергии прорастания.

В огромном большинстве случаев у культурных растений, да и у многих диких форм, семена, образовавшиеся на материнском растении раньше, по сравнению с семенами, образовавшимися на том же растении позже, бывают более жизнеспособными.

Вопросу о влиянии сроков образования семян на качество посевного материала уделено значительное внимание в работах Черномаза [9], который провел специальные опыты с различными с.-х. культурами. Опыты эти показали, что не только всхожесть, но и урожай, полученный от семян более ранних сроков созревания, превышал урожай семян поздних сроков (взятых с тех же растений).

Результаты наших исследований также подтвердили общую закономерность и биологическое значение разнокачественности семян.

Анализ семян, образующихся в разных частях соцветия злаков, показал, что семена, наиболее рано образующиеся, значительно легче отделяются от материнского растения, быстрее вымолачиваются и, как правило, всегда более выполены по сравнению с семенами, развивающимися на этом же растении позже. Семена, развивающиеся в первую



Рис. 2. Развитие двух цветков в колоске. Остальные цветки отмирают в недоразвитом состоянии (Увеличено $\times 150$)



Рис. 3. Развитие четырех-пяти цветков в колоске пшеницы при обильном питании. 6—10 цветки отмирают в недоразвитом состоянии (Увеличено $\times 150$)

очередь, обладают также значительно более высокой энергией прорастания и силой роста проростков (табл. 4). Они по внешнему виду всегда более однотипны и менее отклоняются от нормального хода развития для данного сорта.

Разнокачественность семян есть результат дискретности наследственности, неравномерного развития отдельных органов, формирующихся притом всегда в различающихся условиях жизни.

Отбор семян, рано формирующихся, должен вести не только к увеличению урожайности первого поколения, но и к постепенному улучшению породных качеств сорта.

В течение трех лет (1937—1940) мы систематически производили отбор наиболее рано созревающих колосьев в пределах каждого растения озимой пшеницы «Краснодарка-622/2», а также отбор наиболее крупных семян из средней части лучших колосьев.

На основе проделанной работы пока еще трудно сделать достаточно обоснованные выводы об улучшении породности сорта, однако для предварительных выводов полученные данные представляют определенный теоретический и практический интерес.

Таблица 4

Разнокачественность семян в пределах одного соцветия овса «Победа» и ржи «Вятка»

Части метелки	Абсолютный вес	Энергия прорастания	Мощность роста проростков в %	Продуктивность одного растения в %
Овес «Победа»				
Семена верхней части метелки . .	36,3	99	100	100
Семена средних частей метелки	35,7	96	87	89
Семена нижних частей метелки	32,4	91	73	71
Рожь «Вятка»				
Семена из средней части колоса	26,1	100	100	100
Семена из нижней части колоса	22,1	94	84	81
Семена из верхней части колоса	18,4	86	62	54

Таблица 5

Влияние отбора биологически наиболее ценных семян (рано созревающих) на мощность роста и продуктивность озимой пшеницы «Краснодарка-622/2» (Нальчик, 1938—1940 гг., высокий фон агротехники)

Варианты опыта	Абсолютный вес семян			Вес урожая семян в г на 1 растение		
	1938 г.	1939 г.	1940 г.	1938 г.	1939 г.	1940 г.
А. Колосья, созревающие первыми						
1. Семена из средней части колоса	40,2	40,4	41,7	5,3	5,8	6,8
2. Семена из нижних и самых верхних колосков	30,5	36,1	34,2	2,6	2,9	2,9
Б. Колосья второго порядка						
1. Семена из средней части колоса	32,4	35,1	36,6	3,1	3,3	3,5
2. Семена из нижних и самых верхних колосков	28,1	28,2	29,1	1,1	1,0	0,8

Таблица 5 наглядно показывает, что урожайность семян выполненных, нормально сформированных, рано созревающих, из средней части колоса значительно выше, чем из семян нижней и верхней части колоса.

В многовековой практике отбора семян для посева всегда учитывались преимущества наиболее крупных и рано созревающих семян. В самых различных условиях сельскохозяйственного производства земледельцы в качестве посевного материала оставлял самые лучшие, наиболее крупные и зрелые семена.

Первый русский агроном А. Т. Болотов еще в начале XIX в. в своей мечательной работе «Примечания о хлебопашестве вообще» писал: «Почитаю я собственно семена великую важность в хлебопашестве составляющие... (Подчеркнуто нами.—Ф. М.). Примечания в рассуждении оных могут касаться: 1) до изысквания способнейших средств к вычищению оных, 2) до предосторожностей, кои надобно к тому употреблять, чтобы не посеять худых и несовершенных семян, 3) до собственных повреждений бываемых семенам, 4) до удобрения семян хлебных»¹.

Как видно из этих слов, уже Болотову было известно значение правильного способа выделения семян хороших от «худых и несовершенных». Он же обращал внимание земледельцев на изыскание способов выделения и очистки самых лучших семян и сохранение их при этом от «повреждений бываемых семенам».

Следует заметить, что большинство работ по семеноводству совершенно не освещает вопроса о механических повреждениях семян, ограничиваясь указаниями на существующий стандарт по определению качества семян, по которому в отход основной культуры попадают раздавленные, битые и поврежденные семена только в том случае, если они составляют менее двух третей семян.

Лишь в работах контрольно-семенной станции им. В. Р. Вильямса 1935—1945 гг. под редакцией И. В. Якушкина мы находим указания о том, что учет травмированных семян имеет очень большое значение [1].

Недостаточное внимание к механическим повреждениям семян являлось следствием формально-генетического подхода к роли эндосперма семени, который определялся лишь как вместилище запасных веществ. Второй причиной явной недооценки отрицательной роли травмированных семян является несовершенство методики контрольно-семенного дела, при которой все, даже сильно травмированные, семена с неповрежденным зародышем в лабораторных условиях обнаруживают способность прорасти и давать проростки длиной в 7—10 мм. При существующей методике определения всхожести зерновых культур механически поврежденные семена не влияют на снижение лабораторной всхожести той или иной партии семян.

Более того, как известно из литературы и как это подтверждено нашими многочисленными наблюдениями [3, 4], незначительные повреждения оболочек даже способствуют ускорению прорастания зародыша, и, таким образом, наличие семян с поврежденными оболочками приводит часто к увеличению процента лабораторной всхожести семян.

Об этом в достаточной мере свидетельствуют приведенные в табл. 6 данные о лабораторной всхожести семян целых и искусственно травмированных. Для определения лабораторной всхожести целых и травмированных семян мы пользовались методикой, принятой в контрольно-семенных лабораториях.

Аналогичные данные о сравнительно высокой лабораторной всхожести получены нами и при исследовании семян с механическими повреждениями, нанесенными рабочими органами молотилок.

В большинстве случаев семена, у которых нарушена целостность оболочки, особенно над зародышем или в призародышевой части эндосперма, прорастали раньше, чем семена с целой ненарушенной оболочкой. И лишь

¹ Цитировано по книге Бердышева А. П., А. Т. Болотов первый русский ученый агроном, 1949, стр. 31—32.

Данные о лабораторной всхожести целых и искусственно травмированных семян

Культура и сорт	Лабораторная всхожесть в %					
	на 3-й день		на 7-й день		на 10-й день	
	целых	травм.	целых	травм.	целых	травм.
Озимая пшеница «Барнаульская-29»	85	92	99	99	99	99
Озимая пшеница «Ферругинеум-1239»	78	84	98	100	100	100
Озимая пшеница «Эритроспермум-1160»	70	76	87	94	92	98
Яровая пшеница «Мильтурум-321»	64	78	88	95	95	97
Яровая пшеница «Гордеиформе-10»	34	66	84	89	90	94
Ячмень «Самурикум улучшенный»	87	100	100	100	100	100
Ячмень «Боец»	81	86	90	94	92	94
Озимая рожь «Вятка»	42	57	90	93	96	95
Озимая рожь «Кабардинка»	89	100	100	100	100	100

семена с поврежденным зародышем либо с сильно деформированным эндоспермом отставали в энергии прорастания от целых семян [3].

Однако лабораторная всхожесть, определяемая по прорастанию зародыша и появлению корешков и ростков длиной в 7—10 мм, как нами установлено, еще отнюдь не означает, что все проросшие семена способны дать нормальные всходы над поверхностью почвы и развиваться в жизнеспособные, плодовые растения при посеве в почву на глубину 5—6 см.

Опыты по параллельному определению всхожести на поверхности почвы и в почве на глубине 5—7 см при нормальных условиях ее увлажнения, как правило, показывали, что только целые, не поврежденные, хорошо выполненные семена дают всхожесть, близкую к 100%. Все же механически поврежденные семена при посеве на глубину в 5—6 см либо совсем не всходят, либо дают пониженную всхожесть, причем за счет травмированных семян полевая всхожесть у многих кондиционных партий семян снижалась на 15—20% по сравнению с данными лабораторных определений контрольно-семенных станций.

В то время как целые семена давали сильные, идущие прямо вверх ростки, поврежденные семена давали слабые ростки, теряющие геотропическую ориентацию и скрученные очень часто у самого семени в штопор (рис. 4, 5).

Значительно сильнее сказываются механические повреждения при посеве в менее благоприятных условиях влажности почвы.

Опыты, заложенные нами на Барнаульской селекционной станции (1945), специально в сравнительно поздние сроки, когда поверхностные слои почвы уже в некоторой степени подверглись иссушению, показали, что в этом случае разрыв между всхожестью целых и травмированных семян у многих сортов и культур превысил 25—40%. Семена яровой пшеницы и ячменя с механическими повреждениями, так же как и голые семена овса, дали разреженные всходы, в некоторых случаях не достигая 50% от числа высеянных семян (рис. 6).

Опыты, проведенные в 4-кратной повторности на участке Звенигородской биологической станции МГУ с посевом искусственно травмированных семян, дали следующие интересные результаты (табл. 7).

Следует также отметить резкое снижение устойчивости растений, выращенных из травмированных семян, к нападению энтобредителей

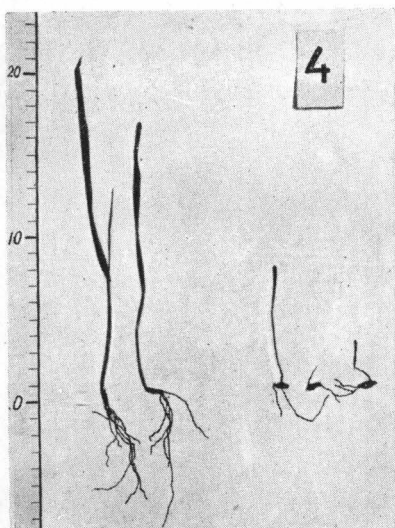


Рис. 4. Яровой ячмень «Крымский-17». Слева всходы из целых, неповрежденных семян, справа—из травмированных семян.
1949

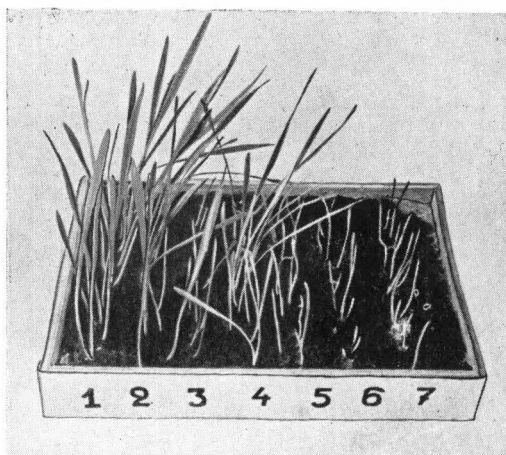


Рис. 5. Всходы из семян в разной степени травмированных. 1—контроль—из целых семян, 2—из семян с небольшой царапиной в области спинки, 3—из семян с глубоким повреждением в области спинки, 4—7—из семян с удалением от 20 до 50% эндосперма

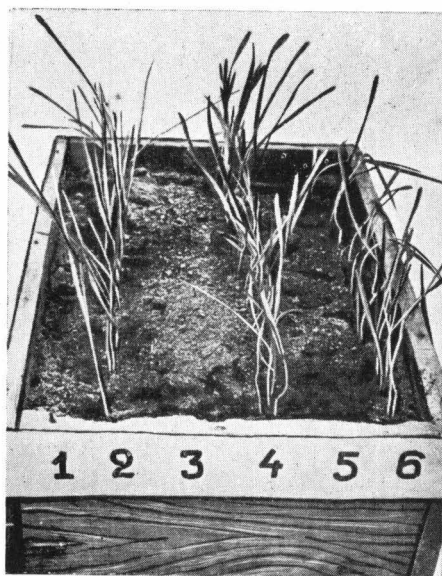


Рис. 6. Травмированные семена (озимой ржи, ячменя и пшеницы) (1, 3, 5 ряды) проросли, однако их проростки не достигли поверхности почвы и погибли (2, 4, 6-й ряды—контрольные растения из целых семян)

(шведской мухи) и ржавчины, что ежегодно отмечалось в Алтайском крае и особенно резко проявилось в опытах лаборатории биологии развития растений в 1949 г. на Звенигородской биостанции.

Таблица 7

Влияние искусственного травмирования семян на продуктивность растений яровых пшениц. Среднее из 5 повторений (Звенигородская биостанция, 1949 г.)

Культура, сорт и вариант опыта	% плодоносящих растений к числу высеянных зерен	Число продуктивных колосьев на 100 растений	Средняя длина колоса в сантиметрах	Средняя озерненность одного колоса
Яровая пшеница «Лютесценс-62»				
Контроль—целые семена	92	140	6,5	22,2
Семена с парapiной в области спинки	80	110	6,4	19,0
Семена с удаленной $\frac{1}{4}$ частью эндосперма со стороны хохолка	69	100	5,8	17,5
Семена с удаленной $\frac{1}{2}$ эндосперма со стороны хохолка	57	96	5,7	14,0
Семена с удаленными $\frac{3}{4}$ эндосперма	42	80	4,6	11,0
Яровая пшеница «Московка»				
Контроль—целые семена	93	150	6,9	23,0
Семена с удаленной $\frac{1}{2}$ эндосперма	53	85	5,2	14,0

Как же часто в производственных условиях встречаются механические повреждения семян зерновых культур?

Чтобы выяснить этот вопрос, нами в 1945—1948 гг. было подвергнуто исследованию свыше 200 образцов партий семян по Алтайскому краю, в том числе семян разных сортов элиты и высших семенных репродукций Барнаульской и Славгородской селекционных станций, отнесенных контрольно-семенными лабораториями к 1 и 2-му классам по посевным качествам, и в 1949 г. свыше 50 партий семян элиты разных культур, поступивших на кафедру дарвинизма МГУ из ряда селекционных станций Украины, Юго-Востока и некоторых северных районов Европейской части СССР.

При тщательном рассмотрении и разборе при помощи лупы среднего образца весом в 100 г выяснилось весьма широкое распространение явления травмирования семян.

Наиболее часто среди образцов яровой пшеницы имеют место: 1) повреждения зародыша (5—10%); 2) поперечные микротрещины в эндосперме (15—20%); 3) поперечно и, реже, продольно отколотые части эндосперма (5—6%); 4) деформация недостаточно зрелого зерна (до 25 %).

Среди ячменей преимущественно встречаются: 1) семена с нарушенными пленками над зародышем либо в хохолковой части (до 10 %); 2) семена с битым эндоспермом (1—7 %); 3) семена, оголенные частично либо полностью (2—3 %); 4) деформированные семена (до 4 %). У овса наиболее частым является: 1) образование глубоких трещин в цветочных пленках над зародышем и вторичные повреждения зародыша микроорганизмами (до 40 %); 2) голые семена без пленок (3—4 %); 3) семена

с трещинами в прихололковой части пленок (до 15%); 4) битые семена, у которых отколота часть зерновки (2—3%).

Не менее интересными оказались данные анализов, проведенных в лаборатории биологии развития растений МГУ студенткой Г. С. Солонович в 1949 г. (табл. 8).

Таблица 8

Результаты анализа разных образцов пшениц, ячменей, ржи и овсов урожая 1949 г. (МГУ—лаборатория биологии развития растений)

Название культуры и сорта	Количество семян в %				
	целых выпол- ненных	щуплых дефор- мирован- ных	семян с повре- жден- ным зароды- шем	семян с сильно повре- жден- ным эн- доспер- мом	семян с микро- трещи- нами
1. Озимая рожь «Вятка»	86	3,5	9,4	2,8	1,1
2. Озимая рожь «Таращанская»	81	1,7	11,2	6,5	1,6
3. Озимая рожь «Омка»	92	7,0	1,4	0,9	0,1
4. Озимая рожь «Кабардинка»	71	2,5	9,1	14,5	3,5
5. Озимая рожь «Казанская-5+6»	82	1,7	8,0	10,7	4,0
6. Озимая пшеница «Краснодарка-622/2»	83	3,4	1,3	6,5	1,1
7. Озимая пшеница «Московская-2411»	74	3,7	0,6	20,3	2,8
8. Яровая пшеница «Лютеценс-62»	86	9,2	2,1	3,8	1,0
9. Яровая пшеница «Московка»	79	9,7	2,6	11,1	0,4
10. Яровой ячмень «Винер»	81	0,8	3,5	7,9	6,5
11. Овес «Победа»	76	12,4	0,7	2,2	8,0

Столь сильное распространение механических повреждений семян является результатом в первую очередь недостаточного внимания к этому вопросу со стороны биологов-агрономов и практиков-семеноводов. Самые крупные наиболее биологически ценные семена больше всего повреждаются вследствие неправильной установки рабочих частей молотильных агрегатов. Очень часто семена повреждаются при их сортировании.

Наблюдения показывают, что при правильной установке молотилок и зерноочистительных машин можно значительно снизить процент механических повреждений семян.

Наряду с этим мы считали своевременным поставить перед механизаторами вопрос о некоторой реконструкции молотилок и комбайнов для семенных участков, составляющих свыше 15% посевной площади в СССР. Нам казалось необходимым, чтобы колосья зерновых культур с семенных участков подвергались двойному обмолоту: сперва без малейших механических повреждений должны вымолачиваться самые крупные, легко выпадающие из средней части колоса семена, а затем уже, при вторичном обмолоте, все остальные семена, вплоть до самых мелких. В последнем случае для зерна, имеющего продовольственное или фуражное значение, не исключаются и механические повреждения (хотя с точки зрения хранения зерна они и здесь нежелательны и поэтому должны быть наименьшими) [5].

* * *

Констатируя факт понижения жизнеспособности растений, выращенных из травмированных семян, мы не могли одновременно не заметить того, что эндосперм зерновых злаков является неоднородным в своем строении.

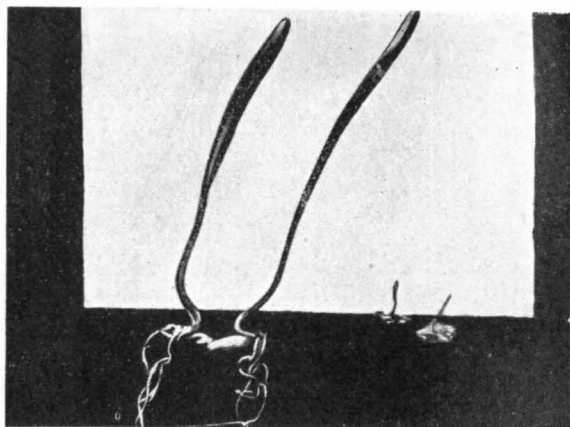


Рис. 7. Слева проростки из целых семян озимой ржи. Справа из семян с удаленным алейроновым слоем. 1949

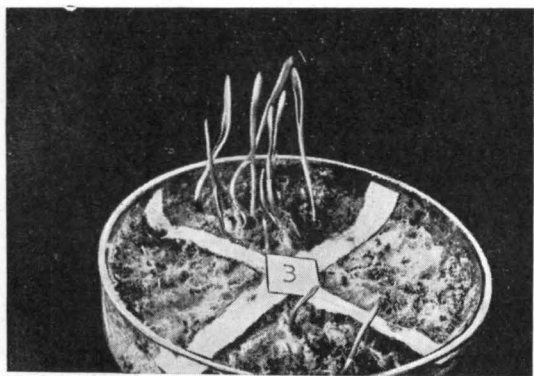


Рис. 8. Целые семена дали нормальные проростки. Семена, лишённые алейронового слоя после прорастания, приостанавливаются в росте и становятся добычей плесневых грибов. 1949

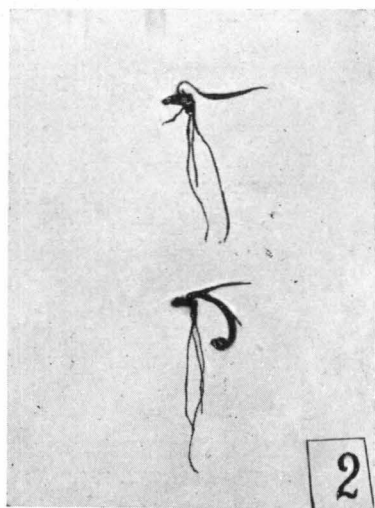


Рис. 9. Озимая рожь Лисицина. Уродливые ростовые изгибы и формы новых листьев у растений из травмированных семян. 1949

Поэтому удаление одной и той же части эндосперма при механическом повреждении имеет различное значение, в зависимости от того, в каком месте происходит повреждение.

Наблюдения, а затем специально произведенные опыты показали, что удаление алейронового слоя зерновки, полное или даже частичное, ведет к наиболее резким изменениям в характере роста и развития растений. Удаление эндосперма в спинной призародышевой части семени значительно сильнее сказывается на росте проростков, чем удаление его со стороны прихололковой части.

Опыты, проведенные в 1949 г. студентками III курса биологического факультета Киселевой Н. и Крейниной Г. в порядке проведения курсовой работы, показали, что при удалении алейронового слоя у зерновок пшеницы и ржи разных сортов не развивается свойственный им антоциан. Проростки из травмированных семян резко выделяются бледнозеленой окраской, свидетельствующей о том, что удаление алейронового слоя сказывается и на развитии хлорофилла. Некоторая часть проростков совершенно не развивают хлорофилла и остаются типичными альбиносами (рис. 7). Большинство проростков из семян, лишенных алейронового слоя, через 3—4 дня прекращают свой рост и подвергаются нападению плесеней (рис. 8). В то время как контрольные проростки из целых семян, находящиеся в этих же чашках Петри, нормально развиваются, все опытные зерновки покрываются плесенью, буреют и гибнут (рис. 9).

Приведенные в статье данные позволяют сделать следующие краткие выводы.

1. Семена, развивающиеся в пределах одного растения и соцветия, разнокачественны не только в биологическом, но и в хозяйственном отношении. Наиболее рано созревающие и в то же время наиболее крупные в пределах одного и того же соцветия семена обладают повышенными приспособительными свойствами и дают растения высокой жизнестойкости.

Разработка способов их сепарации при обмолоте и зерноочистке имеет большое практическое значение. Изучение развития семян и их разнокачественности представляет значительный теоретический интерес для биологов и агрономов.

2. Современные методы молотбы и сортировки семян не полностью удовлетворяют требованиям выделения наиболее биологически ценных семян. Более того, при существующих конструкциях молотильных аппаратов семенам наносятся механические повреждения, приводящие к аномалиям в росте и развитии растений и в конечном счете к серьезному ущербу в урожае культурных растений. Необходимы соединенные усилия биологов, агрономов и механизаторов для ликвидации явлений травмирования семян.

3. Исследования строения зерновки злаков вскрывают гетерогенность строения эндосперма семени, его алейронового слоя. Дальнейшие исследования в этом направлении должны помочь биологам раскрыть отрицательное биологическое и хозяйственное значение явлений не только травмирования, но и щуплости семян, когда недоразвиваются те или иные органы в семени, несущие определенные, но еще малоисследованные функции при прорастании семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доброхотов В. Н. Итоги научно-исследовательских работ контрольно-семенной станции имени В. Р. Вильямса за 1935—1945 гг. М., 1946.
2. Колганов К. Г. Выделение биологически ценного зерна в процессе обмола. «Селекция и семеноводство», № 9, М., 1949.
3. Куперман Ф. М. Механические повреждения семян, как одна из причин расхождения между лабораторной и полевой всхожестью хлебных злаков. Тр. Алтайского с.-х. ин-та. Сб. № 1, 1948. Барнаул.
4. Куперман Ф. М. О влиянии удаления различных частей зерновки злаков на рост проростков. ДАН СССР, 60, вып. 8, М., 1948.
5. Леман Е. и Айхеле Ф. Физиология прорастания семян злаков. 1936.
6. Лысенко Т. Д. Агробиология. М., 1948.
7. Майсурян Н. А. Биологические основы сортирования семян по удельному весу. Тр. Московск. с.-х. академии им. К. А. Тимирязева. М., 1947.
8. Соколенко Н. Ф. Крупное зерно в посеве—способ улучшения природы семян. «Яровизация», № 1—2, 1938.
9. Черномаз П. А. Влияние сроков образования семян на качество посевного материала. «Селекция и семеноводство», № 5, М., 1938.
10. Шумакова Е. М. Об оценке семенного материала. «Селекция и семеноводство», № 1, М., 1949.