

И. С. БУДДО,
кафедра ботаники

МЕХАНИЧЕСКАЯ ТРАВМА И ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА В МОМЕНТ ОБМОЛОТА

Семена зерновых культур часто утрачивают всхожесть от механических повреждений в момент обмолота. Скорость вращения барабана у современных молотилок и комбайнов достигает 1100 оборотов в минуту. При такой скорости в бильных и штифтовых барабанах зерно от удара может даже расколоться пополам, а для утраты всхожести иногда бывает достаточно небольшой вмятины или царапины на зародыше. В момент столкновения колоса с быстровращающимися металлическими частями барабана, средняя сила или, точнее, работа удара, приходящегося на одно зерно, равна 100—120 граммсантиметров. Это при условии свободного перемещения зерен, когда действуют только законы инерции. Подсчет в этом случае простой: вес тысячи зерен 32—40 граммов, ускорение в момент обмолота, судя по радиусу окружности вращения штифтов в барабане, около 30 метров; если помножить вес одного зерна на ускорение, выраженное в сантиметрах (40×3000), то и получим силу

1000

удара в граммсантиметрах. Но в момент обмолота таких толчков может быть несколько, так как быстровращающемуся барабану противостоят неподвижные деки. Кроме того, за колосьями тянется солома, от больших объемов которой может возникать сильное сжатие и трение, да и силы инерции возрастают. Следовательно, сила удара, приходящегося на одно зерно, в момент обмолота может быть много больше.

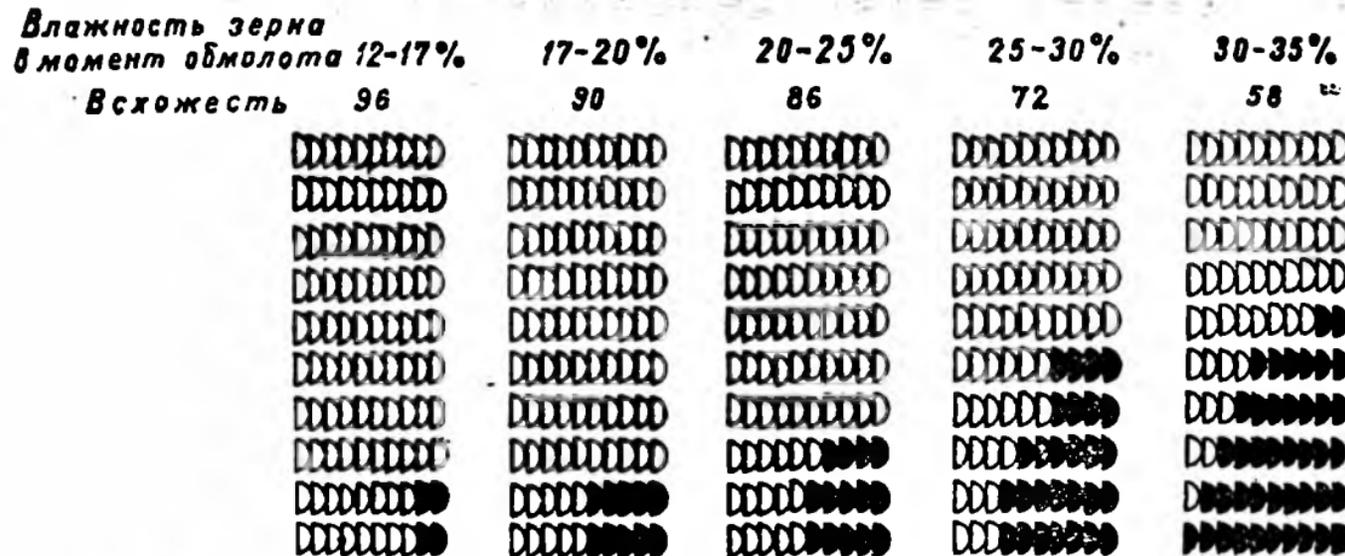
Это подтверждается лабораторными опытами. Для того, чтобы расколоть одно сухое зерно, необходима работа не меньше 250—300 граммсантиметров. При обмолоте сухие зерна в барабане раскалываются часто. Следовательно, они подвергаются ударам упомянутой силы.

Однако количество поврежденных зерен зависит не только от машин, но и от состояния и свойств самих зерен.

В 1946 году нами были обнаружены явления резкого снижения всхожести семян пшеницы от механической травмы в случаях, когда обмолот проходил при высокой влажности зерна. На хорошо просушенных семенах зерновых такого явления не наблюдалось: сухие семена мало травмируются и мало снижают всхожесть от прохождения через барабан молотилки.

На эту сторону дела до сих пор не обращали внимания. В 1949 г. Ф. М. Куперман опубликовала о механической травме хорошую статью в первом номере журнала «Селекция и семеноводство», но тогда ничего не было известно о зависимости травмы от состояния влажности зерна. Позднее по этому вопросу были опубликованы неверные представления. Например, в книге «Методы исследования и оценки качества семян» (1955 г.) М. К. Фирсова на странице 55-й утверждает, что при низкой влажности процент травмированных семян получается больший, чем при повышенной. Такой точки зрения придерживались и некоторые селекционеры-семеноводы. Неверные представления по этому вопросу привели к тому, что с введением прямого комбайнирования в период уборки механической травмой в Сибири губило огромное количество семян. В сырую осень 1957 г. в Восточной Сибири погубили большое количество семян и при наличии отдельной уборки. В Красноярском крае в 1957 г. некондиционных по всхожести семян зерновых культур было 70%, а в Иркутской области 73%, и это нередкие случаи по всей Сибири.

Все это побудило нас заняться исследованием зависимости механической травмы от влажности зерна в момент обмолота. Для этого нами разработана простая методика взятия специальных проб зерна в полевых условиях в период уборки. Проведено много лабораторных опытов искусственного штучного и массового травмирования семян различной влажности, изучался характер механических повреждений и влияние их на всхожесть, были попытки восстановить всхожесть испорченных травмой семян.



Условные обозначения:  Всхожие зерна
 Травмированные невсхожие зерна.

Рис. 1. Диаграмма, показывающая зависимость механической травмы и всхожести семян пшеницы от влажности последних в момент обмолота. Диаграмма составлена по наблюдениям в колхозах Иркутской области.

В наблюдениях последних лет учет механической травмы зерен проводился совместно с изучением раздельной уборки в колхозах Аларского и Иркутского районов, Иркутской области. В уборочную пору 1956 года погода в упомянутых районах была относительно благоприятная, а в 1957 году—крайне дождливая. На восьми различных семенных участках, разных сортов пшеницы из бункеров самоходного и других комбайнов было взято более 300 проб зерна, весом 400—600 граммов каждая. Все пробы немедленно подвергались воздушной сушке на бумаге в помещении или под навесом. Рассыпанное на пропускной бумаге тонким слоем зерно в 1—2 дня высыхало до влажности 12—13 процентов, после чего хранилось в лаборатории вместе с контрольными образцами до времени испытания на всхожесть. Одновременно со взятием пробы для определения травмы брали пробу на влажность и контрольный сноп. Контрольный сноп брали в том месте, откуда зерновые поступали в барабан и в бункер в момент взятия пробы зерна на травму и на влажность. Сноп осторожно обмолачивался вручную, поэтому семена не получали механических повреждений и всегда имели всхожесть 99—100 процентов. То же зерно, но прошедшее через барабан, всегда имеет более низкий показатель всхожести и степень снижения была тем больше, чем выше влажность зерна в момент обмолота.

В уборку 1956 года получены следующие средние данные всхожести и количества травмированных семян пшеницы Лютесценс 62 (табл. 1).

Таблица 1

Способ уборки	Влажность зерна в момент обмолота	Всхожесть	% травмированных, невсхожих семян
Обмолот вручную (контроль)	—	99,3%	—
Раздельная уборка	12—16%	95,2%	4,1
Прямое комбайнирование	20—25%	91—88%	8,3—11,3

Как видно из таблицы, в 1956 году влажность зерна при раздельной уборке в момент обмолота была значительно ниже, чем при однофазной уборке, поэтому в первом случае

количество травмированных и невсхожих семян было в 2—3 раза меньше, чем во втором.

В уборку 1957 года при дождливой погоде обмолот пшеницы часто проходил с наличием очень сырого зерна. Снижение всхожести от травмы наблюдалось большое. Зерно, обмолоченное с влажностью 12—16 процентов, снизило всхожесть от прохождения через барабан самоходного комбайна в среднем на 3—4%, с влажностью 17—20%—на 8—10%, с влажностью 20—25%—на 12—15%, с влажностью 25—30%—на 22—30%, с влажностью 30—35%—на 35—50 и больше процентов. Это одинаково относится к первичной влажности недозревших семян и ко вторичной влажности, приобретенной в ненастье после наступления полной спелости. Таким образом, в дождливую осень на одном и том же участке, при соблюдении правил сушки зерновых перед обмолотом, можно получить семена с хорошей всхожестью, а при нарушении этих правил механической травмой семена можно погубить. В борьбе с механической травмой существенное значение имеют не только дни, но и часы подборки и обмолота валков. Так, в колхозе «Путь Ильича», Иркутского района, при подборе валков и обмолоте в 11 часов, в первый день после сильного дождя, получены семена со всхожестью 44,3%, при подборе и обмолоте в 18 часов—75,7%. Во второй день после ненастья с тех же валков при обмолоте в 12 часов были получены семена всхожестью 75%, а при обмолоте в 16 и 17 часов—88,3%. Влажность обмолачиваемого зерна в утренние часы в первый день после ненастья была 32%, а в 16 часов второго ясного дня—20,3%. Следовательно, один день или даже несколько часов сушки сырых валков до обмолота могут резко улучшить всхожесть семян.

Травмированные невсхожие семена внешне не отличаются от целых. В основном всхожесть утрачивается от повреждения корешка зародыша. Реже зародыш бывает разрушен или сорван полностью. Травмированный зародыш быстро поражается грибами и при проращивании всходов не образует. Если зародыш поврежден мало, образуются 1—2 ненормальных зародышевых корешка, вместо обычных 3—4 корешков. От таких семян хороших всходов ожидать в поле нельзя. Восстановить всхожесть семян с поврежденным зародышем нельзя. Их легко избавить от поражения грибами, путем протравливания обычной дозой ядов, применяющихся против головни. Для проращивания в лабораторных условиях достаточно 10 миллиграммов гранозана на 300 зерен, чтобы уничтожить



Рис. 2. Так во время проращивания грибы разрушают непотравленные зерна с травмированным зародышем.

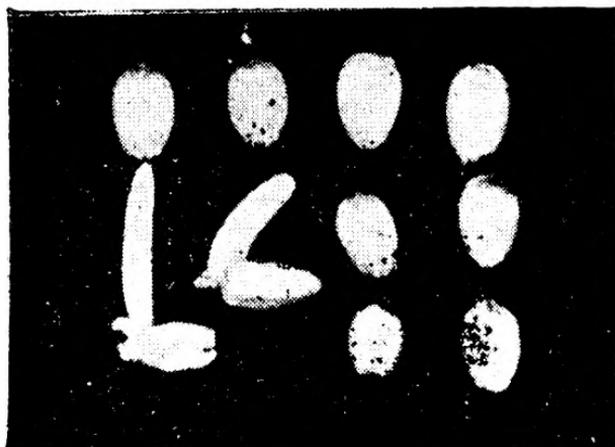


Рис. 3. Различная степень разрушения зародыша травмированных семян пшеницы, обнаруженная после проращивания протравленных семян гранозаном.

полностью грибы. Протравленные травмированные семена в значительной части прорастают, но нормальные всходы они не образуют. У семян с поврежденным корешком трогается в рост почечка. Корешки почти не образуются совсем. Колеоптиле или покровный листок почки медленно разрастается в уродливое толстое тело (рис. 2 и 3), от основания которого при благоприятных условиях могут образоваться через две—три недели придаточные корешки. В полевых условиях травмированные семена таких благоприятных условий не получают и зародыш их обычно не трогается в рост совсем.

В Иркутской области из-за отсутствия мер борьбы с механической травмой в неблагоприятную осень уборочной 1957 года испорчено большое количество семян зерновых культур. Худшую часть некондиционных по всхожести семян пришлось обменять, а с 80 и 85-процентной всхожестью вынуждены были сеять. При норме высева 2,4 ц на каждый гектар высевали до полцентнера невсхожих семян.



Рис. 4. Уродливые проростки протравленных семян ячменя с поврежденным в момент обмолота корешком зародыша.

По размерам наносимого вреда семеноводству Восточной Сибири с механической травмой может сравняться только порча от ранних осенних заморозков и, может быть, порча от плохого хранения после уборки. Но от заморозков можно легко сохранить достаточно скороспелые сорта зерновых

применением ранних и даже средних сроков сева. В этом направлении по зерновым сделано уже многое, поэтому семена пшеницы из контрольных снопов, взятых во время уборки на семенных участках и обмолоченных после просушки вручную, почти всегда имеют всхожесть 100% и очень редко 98—99%. В колхозах и совхозах Сибири научились также неплохо досушивать и хранить семена после уборки, а вот на борьбу с механической травмой зерна, возникающей в момент обмолота, не обращают внимания. Поэтому часто сводится к нулю значительная доля положительного эффекта,



Рис. 5. Проростки протравленных семян пшеницы с травмированным корешком.

ожидаемого при хорошем выполнении всего комплекса мероприятий по выращиванию семян зерновых культур. Многие производственники сельского хозяйства ничего не знают о тех убытках, которые ежегодно получают от механической травмы зерна. В каждой области Восточной Сибири, да и не только в Сибири, почти ежегодно высевают миллионы пудов травмированных невсхожих семян пшеницы, овса и ячменя. При этом часто гибнет ценный сортовой материал. Из-за недоброкачественных по всхожести высеваемых семян неизбежен недобор в урожае. Мириться дальше с таким положением нельзя. Необходимо бороться с причинами возникновения механической травмы семян.

Первоочередными мерами в этом направлении будут следующие:

1. Обязательно добиваться хорошей сушки зерновых культур семенных участков в валках, на корню или в снопах к дню и часу обмолота и обмолот вести только при наличии хорошо просушенного зерна, имеющего влажность 10—17%. Хорошую сухость семян зерновых установить легко, даже без специальных приборов, да и лабораторная техника определения влажности тоже несложная.

В исключительных случаях можно считать допустимым влажность 18—22%, но тогда придется мириться с десятками процентами снижения всхожести семян от травмы. При вынужденном обмолоте семенных зерновых с влажностью 22—25% и больше, зерно после обмолота следует досушить как продуктивное и в семенной фонд не включать.

2. Необходимо добиваться проведения своевременной раздельной уборки семенных участков зерновых культур при этом не допускать образования очень толстых валков. В виссящих на стерне ровных валках созревание и высыхание зерна идет быстрее и более равномерно, чем на корню в фазу восковой и в начале полной спелости. Уборку семенных участков раздельным способом можно начинать в восковую спелость. Прямое же комбайнирование нельзя допустить даже в начале полной спелости, так как в этот период часть колосьев еще остается с повышенной влажностью, что увеличивает процент травмированных семян.

3. Подборку валков и прямое комбайнирование на семенных участках нельзя проводить в ненастье, в первый день после ненастья и в хорошую погоду сразу после росы. Лучшее время для подборки валков и прямого комбайнирования — полдень и вторая половина суток; если ночью нет росы и зерно на семенных участках хорошо высохло, эти работы нужно проводить круглосуточно.

В борьбе с механической травмой неплохие результаты дает уборка зерновых сноповязалкой и жнейкой, когда сушку снопов проводят в хорошо сложенных бабках и крестцах. Но при этом способе требуется много ручного труда и применять его на больших массивах теперь не представляется возможным. Быстрее и лучше можно провести двухфазную уборку.

Как видно из всего сказанного, для проведения простейших мероприятий по устранению механической травмы не требуется особых материальных затрат. Необходимо лишь внимательное отношение к сушке зерновых перед обмолотом; хорошо просохшее зерно надо вымолачивать в лучшие по погод-

ным условиям дни и лучшие часы, тогда облеγχится послеуборочная обработка и хранение семян, а механическая травма последних будет сведена до минимума. Так можно получить семена зерновых со всхожестью 94—96%. В обычных колхозах и совхозах осуществить это нетрудно. Даже частичным проведением этих мер в 1958 году в Иркутской области была улучшена всхожесть семян в 3 раза. Сложнее складывается обстановка в семеноводческих хозяйствах, где семенные участки составляют большую часть посевов и выбирать лучшие дни для уборки в ненастную осень некогда. Но и тут многое можно улучшить, зная условия борьбы с механической травмой. В будущем, может быть, лучше было бы более равномерно размещать семеноводство во всех зерновых хозяйствах.

Необходимо думать о способах получения в производственных условиях колхозов и совхозов семян с всхожестью 99—100%. Для этого, кроме тщательной сушки зерна до обмолота, надо изменить технику уборки. Существует, например, способ двукратного обмолота. Высушенный ворох в первый раз обмолачивается малым числом оборотов барабана и второй раз—обычным. Зерно первого обмолота идет на семена, второго—используется, как продуктивное.