

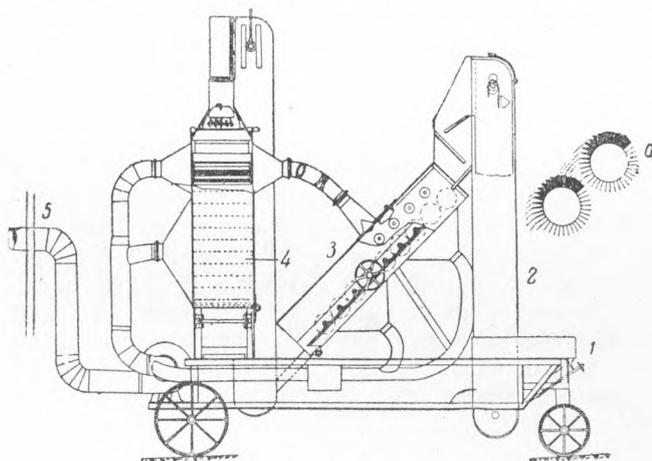
МИКРОБИОЛОГИЯ

А. А. ЕГОРОВА

**ИЗМЕНЕНИЯ В КОЛИЧЕСТВЕННОМ СОСТАВЕ МИКРООРГАНИЗМОВ
ЗЕРНА ПОСЛЕ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОСУШИЛКИ**

(Представлено академиком В. Л. Комаровым 7 VII 1939)

Вопросы, связанные с хранением зерна, как имеющие большое народнохозяйственное значение, были включены Академией Наук СССР в свой план. В связи с этим предстояло испытать действие электродезинсектора-



Дезинсектор-сушилка (ДС): 1—бункер, 2—элеватор, 3—камера, 4—холодильник, 5—отводная труба холодильника, а—ребристые барабаны.

сушилки, предложенной инж. Воробьевым. Испытание производилось в обстановке колхоза в Днепропетровской области в 17 км от о. Хортицы отрядом специалистов-биологов. Нам (Егорова и лаборант Соколова) выпала задача выяснить, как влияет сушка зерна в зерносушилке Воробьева инфракрасными лучами при различной дозировке их на микрофлору зерна, обычно покрывающую его в большом количестве (Düggeli, Мишу-

стин, Исаченко). Отделить во внелабораторной обстановке опыта действие лучистой энергии от тепловой не представлялось возможным, да в этом и не было необходимости; поэтому приводимые нами данные показывают суммарное действие сушки на микрофлору зерна пшениц Украинка и Гостинанум пропусканием его через сушилку, как это обычно происходит в сельскохозяйственной практике. Так как зерно, выходящее из сушилки, содержало значительно меньшее число микроорганизмов, чем было на нем при засыпке в бункер, и с этой точки зрения удовлетворяло микробиологическим требованиям, то не лишено было значения выяснение причинной связи между количеством микроорганизмов на зерне и определенными процедурами, которым подвергается оно при прохождении через электро-

сушилку, т. е., иначе говоря, анализ действия сушилки, подобно тому, который мы проделали с зерном из колоса, прошедшим затем через комбайн и, наконец, через сушилку (табл. 1):

Таблица 1
Количество колоний микроорганизмов на 1 г зерна
(в млн.)

Среда	Из колоса	Из комбайна	Из мешков
МПА	20	43	304
СА	1	Много	197
ПА	2	10	292

Поэтому для детального микробиологического исследования хода очистки зерна нами было оно взято:

- 1) из бункера, куда зерно засыпалось,—служило для сравнения;
- 2) из камеры, где зерно облучалось при различном тепловом режиме;
- 3) из холодильника, куда оно поступало после камеры.

В камере облучения тепловой режим устанавливался на 50, 55, 60, 75 и 80°. Время температурного режима равнялось всегда 1 мин. Температура элементов излучателей была: № 1—859°, № 2—879°, № 3—674°, № 4—590° и № 5—289° (по данным сотрудника бригады М. М. Зеленина и сотрудника Всесоюзного института микробиологии А. А. Климова). Температура в камере облучения не спускалась ниже 70—110°, а температура воздуха в верхнем диффузоре 100—110° и в нижнем 70—80°. Температура же самого зерна зависит от толщины его слоя на ребристых барабанах.

Таблица 2

Температурный режим сушки зерна в°С	Сорт пшеницы озимой	Питательная среда	Количество колоний микроорганизмов			Изменение в % после первой экспозиции	
			из бункера (контроль)	из камеры облучения	из холодильника	камера по отношению к бункеру	холодильник по отношению к камере
50	Украинка	МПА	304	391	16	+ 28.6	— 96.0
		СА	197	412	20	+ 190.1	— 95.2
		ПА	292	137	15	— 52.8	— 89.1
55	Украинка	МПА	42	374	12	+ 709.4	— 96.8
		ПА	20	420	1	+ 2 000	— 99.8
56—58	Гостианум	МПА	230	540	180	+ 134.7	— 66.7
		СА	70	680	—	+ 871.4	—
		ПА	170	200	40	+ 17.6	— 80.0
60	Гостианум	МПА	230	370	170	+ 60.8	— 54.1
		СА	70	220	30	+ 214.2	— 86.4
		ПА	170	250	60	+ 47.0	— 76.0
60	Украинка	МПА	190	3 420	250	+ 1 700.0	— 92.7
		СА	150	2 250	180	+ 1 400	— 92.0
		ПА	100	610	150	+ 510	— 75.4
75	Гостианум	МПА	230	20	—	— 92.4	—
		ПА	170	50	—	— 70.8	—
80	Гостианум	МПА	230	30	—	— 97.0	—
		СА	70	40	—	— 40.9	—
		ПА	170	90	—	— 47.1	—

Зерно для исследования бралось, конечно, с соблюдением всех необходимых предосторожностей против загрязнения, а счет колоний микроорганизмов, развившихся на разных средах при 30°, был произведен через сутки (табл. 2).

В табл. 2 внесены цифры, показывающие число колоний: на пшеничном агаре (ПА), сусловом агаре (СА) и мясопептонном агаре (МПА).

После первого пропускания зерна через камеру при режиме в 50, 55, 56—58 и 60° и подсчете затем колоний, выросших в посевах, мы обнаружили увеличение их числа по сравнению с количеством микроорганизмов на зерне из бункера (которое, как сказано, служило нам для контроля). Увеличение было довольно значительное, т. е. получалось, что в сушилке при снижении влажности зерна (с 24.7% до 22.7%) облучение как бы стимулировало рост микробов. Так как на этом предположении мы не могли остановиться, и казалось более возможным допустить загрязнение зерна микроорганизмами, попавшими из воздуха пыльного помещения, в котором работала сушилка. Действительно, воздух помещения оказался чрезвычайно богат микроорганизмами (табл. 3).

Таблица 3
Анализ воздуха методом Коха (чашка Петри диаметром 10 см²)

Место взятия пробы	Экспозиция	Количество колоний микроорганизмов		
		питательные среды		
		МПА	СА	Чапека
Бункер	3 мин.	246	235	63
Элеватор у бункера	1 »	1500	880	1011
Элеватор у холодильника	1 »	255	420	169
Камера облучения у трубы; мотор остановлен	1 »	552	240	—
Отводная труба из холодильника	1 сек.	2006	1086	—

В различных частях сушилки микроорганизмов было тоже очень много (табл. 4); так что имелись основания относить загрязнение зерна в зерносушилке при невысоком тепловом режиме на счет микрофлоры воздуха.

Таблица 4
Анализ воздуха

Место взятия пробы	Количество колоний микроорганизмов в 5 л	
	питательная среда	
	МПА	СА
Бункер	600000	476000
Верхние излучатели (2—3)	68000	17400
Нижние излучатели (6—7)	240000	20000

Более высокий режим в 75—80°, хотя и снижал число микроорганизмов в камере даже после первой экспозиции, но практически был непригоден, так как отражался на качестве зерна. Если однако затем сравнить коли-

чество микроорганизмов на том же зерне, но прошедшем после камеры через холодильник, то количество микроорганизмов на зерне заметно снижено независимо от температурного режима. Причина этого снижения связана, повидимому, с продуванием зерна в холодильнике, т. е. с механической очисткой его от пыли и вместе с тем от находящейся в ней микрофлоры. Подсчет микроорганизмов, выносимых из холодильника в струе воздуха вместе с пылью (см. в табл. 3), подтверждал наше предположение об очистке зерна от микроорганизмов в холодильнике, главным образом, вследствие его продувания, связанного с удалением микроорганизмов. В камере же облучения зерно теряло только влажность (в 1 мин. на 2%). Вследствие полученных результатов зерно, вышедшее из холодильника, было подвергнуто повторному пропуску через камеру облучения. Результат с микробиологической точки зрения получился более благоприятный, так как с каждой новой экспозицией число микроорганизмов на зерне падало. Снижалась вместе с тем и влажность зерна: с 24.7% после 4-го облучения по 1 мин. до 17.6%. Таким образом, при повторных пропусках зерна через электросушилку влажность его постепенно уменьшалась, так же как и снижалось общее количество микроорганизмов. Среди микроорганизмов, обнаруженных на зерне, преобладали спороносные формы (*B. subtilis*, *B. megatherium*, *B. mycoides*, *B. mesentericus* и др.); из неспороносных различные пигментообразующие и слизистые (типа *B. herbicola aureum*, *B. fluorescens*), кокки желтые и розовые, сарцины оранжевые и желтые, плесневые грибки и актиномицеты. Более устойчивыми к режиму камеры облучения оказались спороносные формы и пигментные; уменьшение количества актиномицетов и плесневых грибков было незаметно.

Итак, зерно, прошедшее сушилку, потеряло после 4 экспозиций до 7% влаги, количество микроорганизмов на нем снизилось при 50—55°-м режиме и продувании в несколько раз (до 10). Такое зерно должно быть менее подвержено при хранении самонагреванию. Из нашего ориентировочного опыта видно, что контрольное зерно в сосудах Дюара саморазогрелось на 12° против температуры окружающего воздуха, а пропущенное 4 раза через сушилку только на 1° по истечении 18 дней.

Таким образом, действие испытанной зерносушилки на пропущенное через нее зерно сводится к уменьшению влажности его. Уменьшение же количества микроорганизмов, наблюдающееся на зерне, прошедшем через сушилку, зависит не столько от действия облучения, сколько от продувания зерна.

В результате испытания зерносушилки системы инж. Воробьева можно прийти к заключению, что ее действие на пропускаемое зерно выражается в снижении его влажности и уменьшении на нем числа микроорганизмов. Но конструкция сушилки требует некоторых изменений, предохраняющих зерно от загрязнения пылью помещения, что даст еще лучшие результаты.

Микробиологический институт
Академия Наук СССР

Поступило
14 VII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. Л. Исаченко, М. И. Ончукова и др., ДАН, № 8 (1934). ² D ü g g e l i, Centr. für Bakter., II (1904). ³ Е. Н. Мишустин, Журн. «Микробиология», вып. 3 (1932).