

УДК 633.14:631.53.01:631.563.2

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА СУШКИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И МИКОФЛОРУ СЕМЯН РЖИ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

Н. В. ПОПОВА

(Кафедра хранения и технологии сельскохозяйственных продуктов)

Создание способов сохранения генетического банка растительных ресурсов мира не утратило своей актуальности и в настоящее время. Всесоюзным НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова и Краснодарской проблемной лабораторией по длительному хранению семян (Национальное хранилище) разработана технология хранения семян основного фонда мировой коллекции. Однако применяемый по этой технологии метод сушки не обеспечивает продолжительной сохранности семян в живом виде. Для поддержания исходных свойств коллекции генофонда семена приходится часто пересевать, что связано с техническими трудностями, большими экономическими затратами и усложняет сохранение их биологических особенностей [1]. Это обусловило поиск новых методов сушки, позволяющих увеличить длительность хранения семян без потерь их нативных свойств. Необходимость в таких методах особенно остра для хранения семян культур, обладающих пониженной биологической стойкостью, в частности семян ржи.

Проведенные нами опыты [4] показали, что для повышения длительности хранения семян ржи перспективно использовать сублимационное обезвоживание. Данная статья посвящена изучению изменения в процессе хранения посевных качеств и микрофлоры семян ржи, высушенных этим способом.

Методика

Объектом исследования были свежееубранные семена ржи Белорусская 23 урожая 1979 г. и Немчиновская 50 урожая 1978 г. (Московская область). Сублимационную сушку проводили на лабораторной установке типа ОЕ-950 венгерского производства. Высушенные (до влажности 3; 5, 6 %) и герметично упакованные семена хранили при температуре 18—20 и 4°. Посевные качества определяли по истечении 6, 12, 24 и 36 мес хранения: всхожесть и энергию прорастания — по ГОСТ 12038—66, силу роста — по

методу ВИРа [2]. При определении субэпидермальной микрофлоры для освобождения семян от поверхностной микрофлоры их обрабатывали 0,1 % раствором сулемы в течение 2 мин после 3-кратного промывания стерильной водой. Семена раскладывали по 200 шт. от каждой пробы в чашки Петри с агаризованной средой Чапека, соблюдая правила асептики, и выдерживали 8—9 сут в термостате при температуре 22—25°, после чего проводили подсчет колоний.

Результаты и их обсуждение

Способность семян к прорастанию зависит от их генетических особенностей, условий внешней среды, в которой они формировались, а также воздействий, которым семена подвергались при уборке, сушке и хранении.

Сушка является наиболее ответственным этапом обработки семян перед закладкой их на хранение. При этом немаловажное значение имеет их остаточная влажность. Результаты исследований [5] показали, что при сильном обезвоживании тканей у семян могут снизиться всхожесть и сила роста. Однако эти явления обратимы. Если семена довести до нормальной влажности при ϕ от 90 до 100 % в течение суток, то их всхожесть и сила роста полностью восстанавливаются [4]. Но при быстром увлажнении отрицательное влияние чрезмерного высушивания не устраняется [5].

Т а б л и ц а 1

Посевные качества семян ржи после сушки сублимацией
в зависимости от условий и срока хранения

Условия хранения (t, °С; влажность, %)	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Сила роста, %	Распределение проростков, % по баллам				
				5	4	3	2	1
Белорусская 23								
Исходная проба, влажность 13,4 %								
Через 12 мес	90	90	90	84	2	2	2	0
18—20°; 3,0 %	92	92	78	63	15	13	1	0
4°; 3,0 %	88	92	91	68	15	8	1	0
18—20°; 5,0 %	90	90	85	61	13	11	3	2
Через 36 мес								
18—20°; 3,2 %	87	87	86	79	3	4	2	1
4°; 3,0 %	87	88	85	84	2	2	0	0
18—20°; 5,1 %	83	86	80	70	4	5	2	1
Немчиновская 50								
Исходная проба, влажность 10,6 %								
Через 6 мес	86	88	80	75	2	3	4	4
18—20°; 6,4 %	90	94	88	82	2	4	5	1
4°; 6,4 %	86	86	80	63	6	11	4	2
Через 24 мес								
18—20°; 6,4 %	81	83	81	73	4	4	2	0
4°; 6,2 %	94	96	94	92	1	1	0	0

В наших опытах у семян ржи, высушенных сублимацией, посевные качества не снижались (табл. 1—3). Так, у ржи Белорусская 23 после сушки и хранения в течение 12 мес эти показатели даже несколько улучшились. Условия хранения также не оказывали существенного

Т а б л и ц а 2

Посевные качества семян ржи Немчиновской 50 урожая 1979 г. (сразу после сушки)

Способ сушки	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Сила роста, %	Распределение проростков, % по баллам				
				5	4	3	2	1
Исходная проба	86	86	85	79	3	3	0	1
Конвективный	87	86	84	41	34	9	2	0
Сублимационный	90	90	90	88	1	1	0	0

Посевные качества семян ржи сорта Чулпан в зависимости от способа сушки и продолжительности хранения

Способ сушки	Условия хранения (t, °С; влажность, %)	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Сила роста, %
Исходная проба, влажность 13,2 %				
		85	87	84
Через 12 мес				
Сублимационный	18—20°; 5,0 %	83	86	84
Конвективный	18—20°; 5,0 %	83	83	80
Через 36 мес				
Сублимационный	18—20°; 5,0 %	88	90	89
Конвективный	18—20°; 5,0 %	73	81	80

влияния на посевные качества. Однако среди проростков семян, хранившихся 12 мес, увеличилась доля с оценками 4 и 3 балла.

Через 36 мес хранения энергия прорастания, всхожесть и сила роста уменьшились на 2—7 %, а качество проростков улучшилось. При температуре хранения 4° оно оставалось на исходном уровне.

Качество семян сорта Немчиновская 50 больше зависело от условий хранения. Так, лабораторная всхожесть семян после хранения 24 мес при температуре 4° была на 13 % выше, чем при температуре 18—20°.

Семена обоих сортов, высушенные сублимацией после длительного хранения при влажности 3,0 % и температуре 4°, хорошо сохраняли силу роста. А у сорта Немчиновская 50 этот показатель даже был выше, чем у исходной пробы, на 14 % и на 13 % выше, чем при хранении в лабораторных условиях (18—20°).

У сублимированных семян после 36 мес хранения уровень всхожести обеспечивал генетическую целостность сортов.

Сравнение двух методов сушки — конвективного и сублимационного — свидетельствует о том, что метод сублимации заметно превосходит конвективный по всем изучаемым показателям — энергии прорастания, лабораторной всхожести, силе роста и, особенно, качеству проростков (табл. 2). После конвективной сушки количество проростков, оцененных баллом 5, уменьшилось на 38 % по сравнению с исходным. Проростки из сублимированных семян по качеству превосходили исходные, количество проростков, оцененных баллом 5, увеличилось на 9 %. У семян ржи Немчиновская 50, высушенных сублимацией, энергия прорастания и всхожесть увеличились на 4 %, сила роста — на 5 %. У семян, высушенных конвективным методом, эти показатели остались на исходном уровне.

После хранения в течение 12 мес при температуре 18—20° и влажности 5 % значительной разницы между методами по энергии прорастания, всхожести и силе роста не наблюдалось (табл. 3). С увеличением периода хранения до 3 лет превосходство метода сублимации становилось заметнее. У семян, высушенных методом конвекции, энергия прорастания была на 15 % ниже, чем у сублимированных семян, и на 12 % ниже исходной.

Лабораторная всхожесть и сила роста у семян, высушенных сублимационным методом и хранившихся в течение 36 мес, была заметно выше, чем у семян, высушенных конвективной сушкой, и у исходной пробы.

Таким образом, при обезвоживании семян озимой ржи методом сублимации их посевные качества при длительном хранении сохраняются лучше, чем при сушке методом конвекции.

Плесени хранения являются одной из основных причин, вызывающих порчу зерна при хранении. Полевые грибы не развиваются во время хранения зерна, для их развития необходима влажность не менее 25 % [3].

Данные о влиянии сроков хранения, влажности и метода сушки на микрофлору семян ржи приведены в табл. 4 и 5. Установлено, что при хранении сублимированных семян в течение 36 мес изменения видового состава микрофлоры не происходит, но численность ее заметно меняется.

Таблица 4

Субэпидермальная микрофлора сублимированных семян ржи Белорусской 23 в зависимости от влажности, условий и продолжительности хранения

Условия хранения (t, °С; влажность, %)	Сумма колоний	Alternaria	Fusarium	Стерильный мицелий	Mucor
Белорусская 23					
Исходная проба, влажность 13,4 %					
	79,0	44,5	28,0	1,0	0
Через 12 мес					
18—20°; 3,0 %	41,0	38,0	2,0	0	1
4°; 3,0 %	38,0	26,0	7,0	5,0	0
18—20°; 5,0 %	53,0	26,0	25,0	1,0	1,0
4°; 5,0 %	43,0	32,0	5,0	3,0	3,0
Через 36 мес					
18—20°; 3,0 %	21,0	8,0	3,0	10,0	0
4°; 3,0 %	58,0	28,0	7,0	22,0	0
18—20°; 5,0 %	39,0	22,0	3,0	13,0	0
Немчиновская 50					
Исходная проба, влажность 10,6 %					
	7,0	4,0	1,0	1,0	1,0
Через 6 мес					
18—20°; 6,4 %	6,0	4,0	0	2,0	0
4°; 6,4 %	7,0	6,0	1,0	0	0
Через 24 мес					
18—20°; 6,3 %	5,0	1,0	0	4,0	0
4°; 6,4 %	5,0	3,0	1,0	1,0	0

Выживаемость микрофлоры при длительном хранении обезвоженных семян практически не зависела от влажности, а температура хранения заметно влияла на данный показатель. Так, число микробных клеток при температуре 4° после 12 мес хранения значительно снизилось по сравнению с исходным, в этом случае обсемененность была несколько ниже, чем при 18—20°. С увеличением продолжительности хранения до 36 мес (при 4°) выживаемость микрофлоры повышалась по сравнению с этим показателем у проб семян при 18—20°.

Семена, высушенные сублимацией, отличались меньшей обсемененностью (табл. 5) и при увеличении продолжительности хранения до 36 мес у них в большей мере снижалось количество микроорганизмов.

Субэпидермальная микрофлора семян ржи сорта Чулпан в зависимости от способа сушки и продолжительности хранения (t 18—20°, влажность 5,0 %)

Способ сушки	Сумма колоний	Полевые грибы		Плесени хранения	
		Alternaria	Fusarium	стерильный мицелий	Mucor
Исходная проба					
	72,0	38,5	30,0	3,5	0
Через 12 мес					
Конвективный	60,0	39,0	23,0	0	0
Сублимационный	31,0	24,0	4,0	2,0	1,0
Через 36 мес					
Конвективный	21,0	7,0	8,0	6,0	0
Сублимационный	11,0	6,0	3,0	2,0	0

Итак, при длительном хранении независимо от влажности и температуры обсемененность семян ржи вегетативными формами микроорганизмов уменьшалась, особенно семян, высушенных методом сублимации. Следует отметить, что после 36 мес хранения видовой состав микроорганизмов не изменился.

Выводы

1. Семена, высушенные методом сублимации, отличались более высокими энергией прорастания, всхожестью и силой роста, а также давали проростки лучшего качества, чем семена, высушенные обычным способом.

2. Количественный состав микрофлоры семян зависит от метода сушки, температуры и длительности хранения. При сублимационной сушке обсемененность семян микроорганизмами меньше, чем при конвективной.

ЛИТЕРАТУРА

- Жукова Н. В. Методические указания по длительному хранению семян / Под ред. Н. Г. Хорошайлова. Л.: ВИР, 1981.
- Лихачев Б. С. Оценка проростков на ранней стадии развития — один из методов определения силы роста семян. — Тр. по прикл. бот., генет. и селек., сер. семеновед. Л., 1974, т. 5, вып. 2, с. 97—113.
- Ордин А. П. Влияние влажности и температуры на развитие некоторых плесневых грибов из числа первоначальной микрофлоры зерна. — Тр. ВНИИЗ, 1966, вып. 55, с. 141—148.
- Попова Н. В. Влияние сублимационной сушки на посевные и биохимические свойства семян ржи при длительном хранении. — Автореф. канд. дис. М., 1981.
- Робертс Е. Н. Жизнеспособность семян. / Пер. с англ. М.: Колос, 1978.

Статья поступила 24 января 1983 г.

SUMMARY

Influence of drying method on the conservation ability of rye seeds of three varieties under long storage in airtight wrapper was studied. Comparative analysis of seeding qualities and subepidermal microflora of seeds dried out by sublimation and convection methods was carried out.

Seeds dried out by sublimation method had better quality of seedlings and higher vitality during three years of storage. The composition of microorganisms (*Alternaria*, *Fusarium*) changed, and their amount decreased considerably.

After two and three years of storage seeding by microorganisms of sublimated seeds was lower than of seeds after convection drying.