

ИСПЫТАНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ КОНЕЧНОЙ ОЧИСТКИ СЕМЯН ТАБАКА

Бубнов Е.А., канд. техн. наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В статье представлены результаты испытаний установки для конечной очистки семян табака. Изучены различные режимы ее работы. Определена оптимальная скорость подачи семенной смеси для ее эффективной очистки. Определена производительность установки по семенной смеси и съему загрязнений.

Ключевые слова. Семена табака, семенная смесь, конечная очистка, производительность, потери.

TESTING THE FACILITY FOR FINAL REFINING THE TOBACCO SEEDS

Bubnov E.A., Cand. Sc. (Tech.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Results of testing the facility for final refining the tobacco seeds are presented in the article. Different regimes of its operation have been studied. Optimal flow rate of non-refined seeds for their efficient refining has been defined. Capacities of the facility for non-refined seeds and contaminations removal have been determined.

Keywords. Tobacco seeds, non-refined seeds, final refining, capacity, losses.

Процесс получения семян табака можно разделить на следующие этапы: уборка соцветий, их сушка, обмолот, очистка семенной смеси от примесей. От крупных остатков соцветий и коробочек семенная смесь отделяется просевом через сита с ячейками разного размера. В итоге получается сильно загрязненная пылью и мелкими остатками семенных коробочек смесь.

В настоящее время во ВНИИТТИ процесс конечной очистки является практически полностью ручным трудом. Он представляет собой высыпание небольших порций семенной смеси в поток вентилятора, на пути движения воздуха расстилается бумага или картон. Поток вентилятора распределяет семенную смесь по весу на длину до 3 м. После окончания очистки партии семян вручную собирается фракция расположенная ближе всего к вентилятору.

Помещение, в котором производится конечная очистка отсеянной семенной смеси, сильно запылено, и работать в нем без респиратора и спецодежды невозможно.

В соцветии табачного растения насчитывается от 120 до 200 тыс. семян различной степени зрелости. Такая разнокачественность объясняется особенно-

стями развития растения: процесс цветения и созревания семян в пределах соцветия длится 20-30 дней и более и протекает в различных условиях среды. Разнокачественность семян, в свою очередь, обуславливает неоднородность выращиваемой рассады, причем годная к высадке рассада составляет 25-30 % от числа высеянных семян, поэтому важным для практики производства семян является их сортировка [1].

Разделение семян по удельному весу занимает важное место в системе подготовки качественного семенного материала. Ранее было установлено, что для отделения от качественных семян легких примесей и семян сорняков необходимо использовать воздушную сепарацию со скоростью воздуха 2-3,5 м/с. Семена, отобранные при этом режиме, имеют наиболее высокую энергию прорастания и всхожесть [1].

С целью механизации процесса конечной очистки и сепарации просеянной семенной смеси, а также улучшения условия труда, была разработана и изготовлена экспериментальная установка. Принцип ее работы основан на разных аэродинамических свойствах семян и примесей разрушенных семенных коробочек.

Она работает следующим образом. Семена небольшим потоком подаются на наклонную стеклянную поверхность. В результате они разгоняются до определенной скорости и ссыпаются в приемную емкость. В конце стеклянной поверхности находится воздухозаборник, подключенный к центробежному вентилятору через осадительную камеру. Тяжелые, полновесные семена пролетают в приемную емкость, а легкие семена и примеси затягиваются в воздухозаборник. На выходе вентилятора находится тканевый фильтр-приемник, в котором оседает пыль и мелкие частицы разрушенных коробочек, что обеспечивает отсутствие пыли, в помещении, где ведется очистка семенной смеси.

В исследованиях оптимизируются и обосновываются режимы очистки семенной смеси. Очистку партий семян массой 200 г проводили в два этапа:

- Первая очистка – скорость 1 м/с, вторая очистка (те же семена прошедшие первую очистку) – скорость 2 м/с;
- Первая очистка – скорость 2 м/с, вторая очистка (те же семена прошедшие первую очистку) – скорость 2 м/с.

Критерием оптимизации используемого режима являлись качество очистки, определяемое визуально по количеству инородных включений в очищенных семенах, итоговая масса очищенных семян, а также оптимизация скорости подачи семенной смеси к зоне очистки. Во всех опытах регулирование скорости подачи семенной смеси устанавливалось, намеренно различным, с целью определить ее оптимальные значения.

Дополнительно проводилась третья очистка второго отсева с целью определения содержания полновесных семян в отсеке. Результаты экспериментов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Результаты опыта 1

№ повторности	Масса первого отсева осадительной камеры, г	Масса семян первой очистки, г	Продолжительность первой очистки, с	Скорость истечения семенной смеси 1 очистки, г/с	Масса второго отсева осадительной камеры, г	Масса семян второй очистки, г	Продолжительность второй очистки, с	Скорость истечения семенной смеси 2 очистки, г/с	Масса семян после очистки второго отсева, г	Продолжительность третьей очистки, с	Масса последнего отсева, г
1	0,46	185,69	392	0,51	5,37	177,18	855	0,22	0,5	160	3,3
2	0,24	184,7	380	0,53	11,18	171,63	1663	0,11	1,82	167	7,35
3	0,18	184,5	418	0,48	13,64	168,53	2030	0,09	2,05	390	10,02
4	0,55	184,3	795	0,25	5,8	173,45	861	0,21	1,11	72	4,16
5	0,35	186,6	532	0,38	8,15	177,28	565	0,33	1,14	44	6,36
6	0,32	186,28	580	0,34	7,73	177,55	408	0,46	0,74	75	4,81
7	0,45	184,84	368	0,54	6,97	176,75	196	0,94	0,27	60	5,06
8	0,17	188,33	269	0,74	6,66	179,68	383	0,49	0,56	29	4,51

Таблица 2

Результаты опыта 2

№ повторности	Масса первого отсева осадительной камеры, г	Масса семян первой очистки, г	Продолжительность первой очистки, с	Скорость истечения семенной смеси 1 очистки, г/с	Масса второго отсева осадительной камеры, г	Масса семян второй очистки, г	Продолжительность второй очистки, с	Скорость истечения семенной смеси 2 очистки, г/с	Масса семян после очистки первого отсева, г	Продолжительность третьей очистки, с	Масса последнего отсева, г
1	19,1	172,72	671	0,3	0,88	173,83	327	0,53	0,74	98	15,63
2	12,45	172,35	511	0,39	1,43	170,64	434	0,4	0,34	56	10,06
3	12,47	175,24	264	0,76	1,93	172,54	505	0,35	0,17	77	9,76
4	19,2	174,21	725	0,28	1,34	172,83	466	0,37	0,70	176	14,93
5	19,56	173,98	480	0,42	1,52	172,33	372	0,47	0,48	89	14,96
6	12,4	174,01	403	0,5	2,69	170,75	642	0,27	0,34	101	7,38
7	16,04	177,78	351	0,57	1,55	176,03	450	0,4	0,12	100	12,72
8	18,68	174,06	463	0,43	0,84	173,03	283	0,62	0,26	58	14,12

При анализе данных таблиц 1 и 2 установлено:

1. Оптимальной скоростью подачи семенной смеси является 0,4-0,5 г/с. При большей скорости потока качество очистки ухудшается. При меньшей – получают большие потери семян за счет их попадания в осадительную камеру. Так, при минимальной скорости потока 0,09 г/с (3 повторность, таблица 1) количество семян после второй очистки было меньше среднего по остальным повторностям на 7,7 г или на 3,85 % от 200 г.

2. Оптимальной производительностью установки будет 800 г семенной смеси в час.

3. При сравнении конечных масс семян в опыте 1 и опыте 2 (2 стадии очистки) (таблица 3) установлено, что по схеме опыта 2 теряется в среднем 2,51 г семян или 1,26 %. Однофакторный дисперсионный анализ подтверждает данное утверждение с вероятностью 90 %. То есть, для очистки больших партий семян целесообразно использовать схему опыта 1. Это может дать экономию 1,25 % семян (до 80 г семян в день, при работе установки 8 ч) по сравнению с двукратной очисткой с максимальной скоростью. При небольших партиях семенной смеси целесообразно использовать схему опыта 2, что делает очистку более простой и незначительно улучшается качество очистки.

Таблица 3

Итоговые массы очищенных семян по разным схемам очистки

Повторность	1	2	3	4	5	6	7	8	среднее
Опыт 1	177,18	171,63	168,53	173,45	177,28	177,55	176,75	179,68	175,26
Опыт 2	173,83	170,64	172,54	172,83	172,33	170,75	176,03	173,03	172,75

4. Использование третьей очистки второго отсева осадительной камеры по схеме опыта 1 может дать экономию 0,5 % (до 32 г семян в день, при работе установки 8 ч).

5. Средний съём загрязнений определялся по формуле:

$$((200 - m_2 + m_3)/200) \times 100,$$

где, 200 – масса навески семенной смеси,

m_2 – масса семян второй очистки,

m_3 – масса семян после очистки второго отсева.

По схеме опыта 1 он составил 13 %, а по схеме опыта 2 – 14 %. Следует отметить, что 14 % по схеме опыта 2 доказывает утверждение о наличии потерь семян около 1 %, упомянутое в п. 3.

Литература

1. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена. Кишинев: «Штиница», 1984. С. 168-173.