

Абушинов Олег Анатольевич,
старший преподаватель,
КалмГУ имени Б.Б. Городовикова,
г.Элиста

Хулхачиева Светлана Дмитриевна,
старший преподаватель
КалмГУ имени Б.Б. Городовикова,
г.Элиста

Мучаев Алдар Батырович
аспирант,
КалмГУ имени Б.Б. Городовикова,
г.Элиста

Васькиев Олег Дорджиевич
магистрант
КалмГУ имени Б.Б. Городовикова,
г.Элиста

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕМЕННОГО ВОРОХА ПРУТНЯКА ПРОСТЕРТОГО

Аннотация: Данная статья посвящена исследованию состава семенного вороха прутняка и его гранулометрических характеристик. Эти данные представляют научный и практический интерес для совершенствования технологий и технических средств как при возделывании прутняка, так и при его дозировании, смешивании, транспортировке в линиях приготовления кормов.

Ключевые слова: прутняк простертый, семенной ворох, гранулометрический состав.

Прутняк простёртый, или *Kohia prostrata* (L) Schrad, – ценное кормовое растение, прошедшее жесткий естественный отбор и адаптированное к жизни в засушливых зонах страны [1, 2].

В настоящее время сбор семян прутняка осуществляется вручную, как на специализированных семенных участках, так и с дикорастущих особей. После досушивания проводится механизированный обмолот собранной массы. Полученный таким образом семенной ворох реализуется как семенной материал прутняка. Поэтому, семенной материал прутняка следует рассматривать как многокомпонентную смесь, которая имеет переменную сыпучесть. Для настройки посевных агрегатов важно знать основные физико-механические свойства семенного вороха прутняка, такие как состав смеси, гранулометрические и размерные характеристики компонентов смеси.

Широкому распространению этой травяной культуры препятствует как не достаточная изученность его основных свойств, так и противоречивые данные анализируемых исследований. Так ряд исследователей [3] относят семенной материал прутняка к трудносыпучим материалам. Другие исследователи [4] его относят к несипучим материалам. Анализ, проведенный в [5], обоснованно позволяет отнести семенной ворох прутняка к трудносыпучим материалам, которые при определенных условиях легко переходят в разряд несипучих, увеличивая свою насыпную плотность в 1,63 раза. Поэтому для обеспечения сыпучести следует учитывать этот факт и предотвращать уплотнение семенного материала. Это происходит, по нашему мнению, в том числе из-за многокомпонентности семенного вороха прутняка. Но в настоящее время размеры фракций других компонентов семенного вороха не изучались.



Считаем, что на такой разброс данных прежде всего оказывает влияние разнообразие сортов и видов прутняка, условий их произрастания и места сбора семенного материала. Поэтому, для получения достоверной информации об отобранных образцах, следует проводить определение их гранулометрического состава.

Рассматривались образцы семенного вороха, отобранные с двух участков: участок по возделыванию прутняка, расположенный на территории г. Элиста, 5 микрорайон, учебно-опытное поле аграрного факультета и участок на территории поселка Аршань, Республика Калмыкия. Исследования проводились в лаборатории инженерно-технологического факультета КалмГУ имени Б.Б. Городовикова.

Для анализа гранулометрического состава семенного вороха прутняка использовался измерительный комплекс (рисунок 1), включающий: электронные весы DL-1002, с ценой деления 0,01 г, погрешностью измерения в 0,1 г и рассеиватель TAGLER РЛ-3 с набором из 12 сит, с диаметром ячеек от 5 до 0,25 мм, которые заканчиваются дном. Для более точного деления образца по фракциям использовались сита 5; 4; 3,5; 3,0; 2,5; 2,0; 1,5 мм, а далее через каждые 0,25 мм до 0 (дно).



Рисунок 1- Измерительный комплекс:
а) образец прутняка (весом 100 г) при взвешивании на весах DL-1002 и
б) Рассев лабораторный универсальный Tagler, модель РЛ-3

Для проведения экспериментов отбирались образцы по 100 г каждый. Рассев образцов проводился в течение 120, 240 и 360 с в трехкратной повторности. Общее количество исследованных образцов составило 9. Средний размер частиц в каждой повторности определяется по зависимости:

$$D_{\text{ср}} = \frac{\sum D_i * m_i}{100},$$

где D_i – средний размер между двумя соседними ситами;
 m_i – масса материала на нижнем решете, г.

При определении среднего размера частиц D_i в зависимости от продолжительности отсева образца за массу образца на нижнем решете m_i принимали среднее значение навесок, для соответствующего диапазона диаметра сит, из трех повторностей в течение выбранного времени отсева. Средние значения массы навесок заносились в соответствующие графы сводной таблицы.

Настройка продолжительности проведения отсева образца семенного вороха прутняка осуществлялась по таймеру рассеивателя TAGLER РЛ-3, а сами результаты выполненного отсева представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты ситового анализа

Средний размер сит мм	5	4,5	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75
1	2	3	4	5	6	7	8
m ₁₂₀	0,08	0,24	3,3	0,29	3,1	22,11	36,6
m ₂₄₀	0,11	0,18	1,73	0,34	1,73	18,63	32,33
m ₃₆₀	0,16	0,53	1,45	0,26	1,46	17,53	32,27

Продолжение таблицы 1

1,375	1,125	0,875	0,625	0,375	0,125	Д _{ср} , мм
9	10	11	12	13	14	15
13,9	5,85	8,94	0,45	2,43	1,24	1,719
16,27	7,5	11,28	0,88	4,15	3,83	1,554
17,75	7,65	11,66	0,87	3,72	4,67	1,551

Анализ полученных результатов подтверждает выдвинутую гипотезу о многокомпонентности семенного вороха прутняка и показывает, что наибольшая доля принадлежит частицам с размерами от 0,75 мм до 2,5 мм. Для всех трех вариантов такие фракции составили 87...89%. Средний размер частиц семенного вороха, определенный по стандартной методике, зависит от времени отсева. При времени отсева 120с средний размер $D_{120}=1,719$ мм, а при увеличении продолжительности отсева до 240с и 360с средний размер частиц, исследуемых образцов, составил $D_{240}=1,554$ мм и $D_{360}=1,551$ мм. При этом доля частиц с размером менее 0,25 мм, собранных на дне, увеличилась по сравнению с первым вариантом в 3,1 и в 3,8 раза, соответственно, для других вариантов исследования. Полученные данные свидетельствуют также о том, что продолжительность отсева можно ограничить временем порядка 300 с, так как в этом диапазоне наблюдается стабилизация исследуемого параметра, среднего размера частиц отобранных проб семенного вороха прутняка.

Исследования показали, что семенной ворох, являясь многокомпонентной гетерогенной системой, состоит из таких компонентов, как: опушенные семена (семена в оболочке), оголенные семена (семена без оболочки), разрушенные семена (мелкие частицы семян), оболочка семян, веточки (измельченные фрагменты стеблей), вата (древесноволокнистые фрагменты стеблей), крупные примеси (пыль и песок) и мелкие примеси (мелкие песчинки и пылинки).

Достаточно большую долю в составе семенного вороха занимает оболочка семян, порядка 30% от общей массы пробы. Наибольшая доля размеров семян лежит интервале от 1,5 до 2,0 мм, масса навесок для различных вариантов составила 36,6%, 32,33% и 32,27%. В этих навесках семена составили 60%, 65% и 59%, соответственно.

Особое внимание обращено на общее содержание минеральных примесей в семенном ворохе. Содержание мелких фракций пыли и песка, выделенных отсевом, составило не менее 5%. Это может оказать существенное влияние на долговечность работы деталей и узлов посевных машин, прежде всего дозирующих элементов высевальных аппаратов.

Список литературы:

1. Бембеева, Е. У. Внутривидовое разнообразие прутняка как исходный материал для селекции / Е. У. Бембеева, А. В. Аркинчев, С. А. Мерчиева // Кормопроизводство. – 2023. – № 8. – С. 32-34.



2. Чимидов, Т. А. Особенности роста, развития и продуктивность разновидностей прутняка / Т. А. Чимидов // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. – 2008. – № 2 (17). – С. 62-66.

3. Полторынкин, С.С. Некоторые физико-механические свойства трудно сыпучих семян терескена и прутняка / С.С. Полторынкин, А.Н Цепляев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 3 (31). С. 220-225.

4. Трухачев, Е.Д. Результаты сравнительных стендовых испытаний нового высевающего устройства для посева несypучих семенных материалов / Е.Д. Трухачев, Д.Н. Сляднев, В.Х. Малиев, А.А. Спирочкин, М.В. Данилов // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 4 (20). С. 70-75.

5. Лебедев, А.Т. Закономерности изменения насыпной плотности семян кохии простертой / А.Т. Лебедев, А.А. Серегин, П.А. Лебедев, Б.А. Ангрыков, О.А. Абушинов // Инновации в АПК: проблемы и перспективы – 2024. – № 4 (44). – С. 34-40.

