

Т.А. Захарова, А.В. Артёмов

Уральский государственный лесотехнический университет
Екатеринбург, Россия

БЕЗГРУНТОВАЯ МУЛЬЧИ-ПОДЛОЖКА НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КОНТЕЙНЕРНЫХ РАСТЕНИЙ

***Аннотация.** Предлагается разработка безгрунтовой мульчирующей подложки (противосорняковый диск) на основе биоразлагаемых материалов, исключающей применение синтетических и минеральных связующих веществ. Основой предлагаемой подложки служат растительные отходы, преимущественно лузга подсолнечника. Данный материал предназначен для выращивания и транспортировки травянистых растений, а также используется для мульчирования, восстановления поврежденного растительного покрова и улучшения плодородия почв.*

T.A. Zakharova, A.V. Artyomov

Ural State Forestry Engineering University
Yekaterinburg, Russia

SOILLESS MULCH-SUBSTRATE BASED ON SUNFLOWER HUSK WASTE FOR GROWING CONTAINER PLANTS

***Abstract.** The development of a soilless mulching substrate is proposed, which is made from biodegradable materials without the use of synthetic or mineral binders. The basis of this substrate consists primarily of plant waste, specifically sunflower husks. This material is intended for growing and transporting herbaceous plants, as well as for mulching, restoring damaged vegetation cover, and improving soil fertility.*

В настоящее время к органическим мульчирующим материалам, используемым при выращивании растений, относятся рисовая шелуха, сосновая кора, древесная щепа, древесная стружка, кокосовое волокно, скорлупа орехов (арахиса, пекана), раковины устриц, шелуха какао-бобов, спрессованная бумага, переработанная бумага, сосновая солома и другие материалы. Выбор материала в первую очередь зависит от доступности продукта и его характеристик [1].

Модификацией мульчирования является использование «противосорнякового диска» («weed disc») [2], специального защитного элемента, используемого в сельском хозяйстве и растениеводстве для предотвращения роста сорняков внутри контейнеров или горшков с растениями.

Обычно он представляет собой круглый кусок прочного материала (например, могут быть изготовлены из бумаги, джута, чёрного полиэтилена, стекловолокна, шерсти, кокосового волокна, различных тканей, биоразлагаемого пластика и т. д.), диаметр которого соответствует размеру верхней части горшка или контейнера (рис.1).

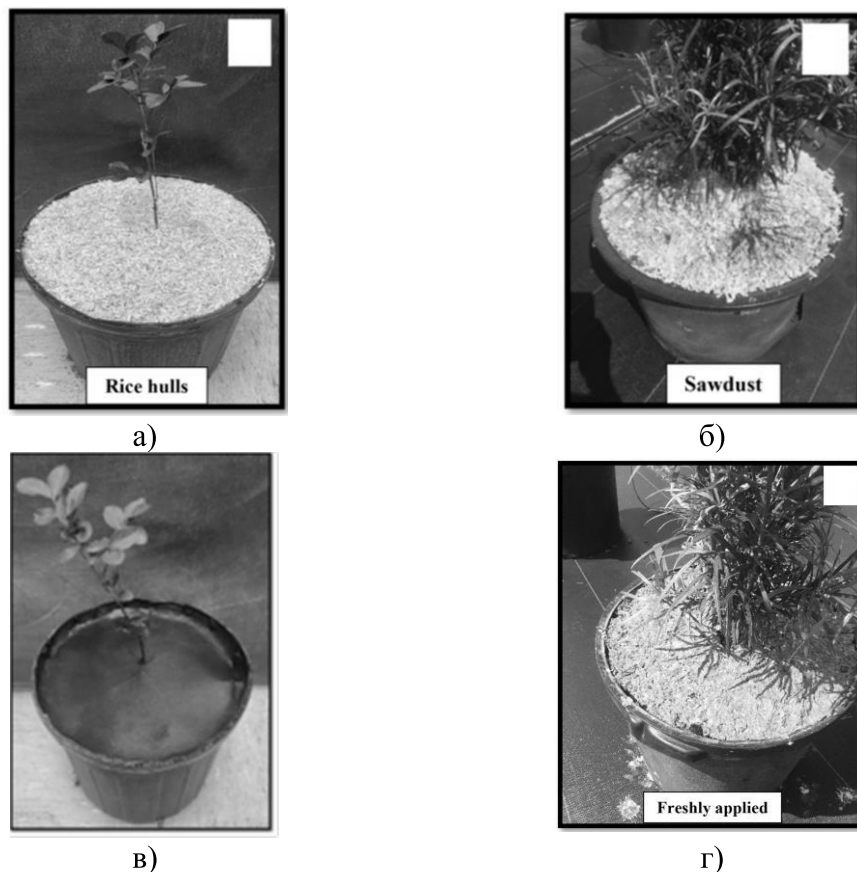


Рис. 1. Контейнерное выращивание растений, замульчированных [1]: а) рисовой шелухой, б) древесными опилками; б) «противосорняковым диском», изготовленным из ткани из вторично переработанных волокон; г) слоем переработанной бумажно-отходной массы, полученный методом «напыления»

Основные функции «противосорнякового диска» заключаются в следующем: препятствует доступу света к почве, что останавливает прорастание семян сорняков. Также он создает механический барьер, который не позволяет корням сорняков прорасти в субстрат. При этом способствует сохранению влаги в почве и защищает поверхность от быстрого испарения воды. Использование «противосорняковых дисков» особенно важно в крупных хозяйствах, занимающихся производством декоративных растений, овощной и фруктовой рассады, а также в области ландшафтного дизайна и садоводства [2].

Ранними исследованиями [3] была установлена возможность получения из лигноцеллюлозосодержащего сырья (опилки, шелуха,

волокна и иные растительные остатки культурных и сорняковых растений) биопластиков без добавления синтетических и минеральных связующих (БП-БС).

Технологии получения БП-БС разнообразны – это и прессование закрытых и полужакрытых формах, экструзия, термогидролиз, кавитация и проч. Одинаковым остаётся это пьезотермическая обработка растительного сырья в герметичных условиях [3].

Основные требования к такому растительному сырью (можно рассматривать как в виде отходов, так и специально подготовленное сырье) – это содержание в своем составе лигнина и целлюлозы в соотношении 20-40% и 20-60 % соответственно. За счет данных компонентов растительного сырья происходит образования материала в пьезотермических условиях (рис.2).



Рис. 2. Образец БП-БС в форме диска на основе нефракционированной лузги подсолнечника

Из литературных источников известно [4], что в лузге подсолнечника содержится (по усредненным данным): целлюлозы – 40 %, лигнина – 30 %, что является достаточным для получения материала на основе БП-БС.

При производстве только растительного масла из семян подсолнечника остаются такие отходы, как лузга (шелуха), шрот, жмых, объемы которых достигают 30 % от массы перерабатываемых семян. Кроме того, получаемый материал, в своем составе будет содержать большое количество питательных и минеральных веществ (такие как протеин, безазотистые экстрактивные вещества, клетчатка, зола и проч.), которые необходимы для нормального роста растений [5].

Область применения БП-БС в форме диска на основе нефракционированной лузги подсолнечника: для выращивания,

транспортирования травянистых растений с целью озеленения (наподобие рулонного газона); для мульчирования и улучшения поверхности почвы, в том числе и для восстановления нарушенных земель при биологическом этапе рекультивации.

Основные требования к предлагаемому изделию – это обладание высокими прочностными свойствами и способность к большому водопоглощению при сохранности этих свойств и формы, кроме того данный материал при нахождении в природной среде должен со временем деструктурироваться.

Предполагаемые эксплуатационные характеристики мульчи-подложки на основе БП-БС [3]:

- прочность при изгибе – 7-12 МПа;
- твердость – до 25 МПа;
- водопоглощение – от 80-140 %;
- разбухание по толщине – до 15 %;
- потеря массы в почве за 90-120 сут – более 70 %.

Получаемое изделие в рамках коммерческого использования будет обладать следующими уникальными характеристиками:

- отсутствие патогенной микрофлоры вследствие пьезотермической обработки исходного сырья;
- безопасность для растений благодаря натуральному происхождению компонентов (растительные остатки);
- регулируемая биологическая активность (биодеструкция) из-за полного исключения синтетических и минеральных связующих веществ;
- хорошая влагоёмкость, обусловленная наличием в составе гидрофильных соединений (целлюлозы, гемицеллюлозы);
- гидрофобность, достигаемая формированием за счет образованной путем пьезотермической обработки соединений сшитой структуры на основе растительного лигнина;
- воздухоёмкость, обеспечиваемая уникальной формой частиц лузги подсолнечника (в виде «чаши»);
- агротехнический срок годности не ограничен благодаря наличию защитного воскового покрытия на внешней стороне лузги.

Были выполнены предварительные расчеты технико-экономических показателей предлагаемой разработки.

Основные технико-экономические показатели (на производство 1 м² продукции):

- себестоимость производственная – 104,43 руб.;
- рентабельность продукции – 28 %.

Основные показатели экономической эффективности проекта:

- общие затраты на осуществление проекта – 2340 тыс. руб., в т.ч. капитальные затраты – 1600 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 3,3 года;
- сырьевая база неограничена;
- предприятия-конкуренты в России и Белоруссии – отсутствуют;
- потребность – более 600000 м²;
- технология новая, экологически значимая.

Список использованных источников

1. Khamare Y and Marble SC (2023) Mulching as a weed management tool in container plant production - review. Front. Agron. 5:1235196. doi: 10.3389/fagro.2023.1235196
2. Chong, C. (2003). Experiences with weed discs and other nonchemical alternatives for container weed control. HortTechnology 13 (1), 23-27. doi: 10.21273/HORTTECH.13.1.0023
3. Артёмов, А. В. Оптимизация режимов получения биоразлагаемого пластика без связующих на основе фитомассы листьев финиковой пальмы / А. В. Артемов, Н. Г. Власов, А. С. Ершова // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 6(34). – DOI 10.23649/JAE.2023.34.11.
4. Термохимическая конверсия лузги подсолнечника / Ю. В. Караева, С. С. Тимофеева, М. Ф. Гильфанов [и др.] // Химия растительного сырья. – 2023. – № 2. – С. 335-344. – DOI 10.14258/jcprm.20230211738.
5. Ковехова, А. В. Сорбционные свойства продуктов переработки отходов производства подсолнечника / А. В. Ковехова, Л. А. Земнухова, О. Д. Арефьева // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2019. – № 6(208). – С. 96-103. – DOI 10.25808/08697698.2019.208.6.010.

УДК 625.084-868

Н.С. Игнатович
БНТУ
Минск, Беларусь

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ КАНАТНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО КЛИМАТА