

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОЧВОГРУНТОВ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Коваленко Олеся Владиславовна, кандидат биологических наук, доцент
доцент кафедры «Почвоведения и агрохимии», ИАЭТ

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: olesya.kovalenko@mail.ru

Музаффаров Махмадрузи Анварович, магистрант направления «Почвоведение и агрохимия», ИАЭТ

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: muhammad.muzaffarov@list.ru

Аннотация. Использование органических отходов и минерального сырья в производстве почвогрунтов – один из возможных путей снижения нагрузки на почву и сокращения объемов торфа, используемого для этих целей, а также для снижения уровня воздействия отходов на окружающую среду. Поэтому целью работы являлось выявление влияния местных ресурсов и отходов производства на их биологическую активность и оценка возможности их использования для получения почвогрунтов.

Ключевые слова: почвогрунт, щепка, торф, опилкопометная смесь, вермикулит, томат, биологическая активность, углекислота, целлюлозоразложение.

COMPONENTS FOR SOILS AND THEIR BIOLOGICAL ACTIVITY

Kovalenko Olesya Vladislavovna, candidate of biological sciences, associate professor
Associate Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry, Institute of Agro-ecological
Technologies

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: olesya.kovalenko@mail.ru

Muzaffarov Makhmadrusi Anvarovich, Master's student of the direction "Soil Science and Agrochemistry",
Institute of Agro-ecological Technologies

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: muhammad.muzaffarov@list.ru

Abstract. The use of organic waste and mineral raw materials in the production of soil is one of the possible ways to reduce the load on the soil and reduce the volume of peat used for these purposes, as well as to reduce the level of waste impact on the environment. Therefore, the purpose of the work was to identify the influence of local resources and production wastes on their biological activity and to assess the possibility of their use for obtaining soil.

Key words: soil, wood chips, peat, sawdust mixture, vermiculite, tomato, biological activity, carbon dioxide, cellulose decomposition.

Современное высокоэффективное товарное производство сельскохозяйственной продукции относится к наиболее наукоемким отраслям экономики. Большая часть прибавки урожая зависит не столько от плодородия почвы, сколько от применения различных систем удобрений и защиты. Это касается и природных массивов и искусственных, городских. В последних, на смену истощенной почве могут прийти «почвозаменители» - почвосмеси, почвогрунты, субстраты. По качеству и выполняемым функциям они должны быть приближены к естественным почвам.

То, что вчера мы выкидывали, считая ненужным, уже сегодня является важным источником для сбережения ресурсов. Отходы производства в настоящий момент могут использоваться самостоятельно или в качестве компонентов для почвогрунтов, и, подобно почве, вовлекаться в круговороты вещества и энергии. Местные нетрадиционные удобрения, такие как цеолиты, сапропели, торф, осадки сточных вод, шлако-пометная смеси, зола и др., а также такие отходы как опилки и щепка, птичий помет, зола, могут быть применены в качестве компонентов питательных смесей [1]. Смесей, в свою очередь, широко

используются в тепличных хозяйствах, в городском обустройстве при озеленении, решая, по сути, и задачу снижения экологической нагрузки на регион.

Естественные почвы за счет микробиологического разнообразия обладают высокой биологической активностью. Жизнедеятельность микроорганизмов и экологическая обстановка протекают в тесном взаимодействии и взаимовлиянии. Поэтому микробиологическое состояние почвы является одним из индикаторов почвенной среды. Экологические функции в биосфере, которые связаны в первую очередь с круговоротом элементов питания, регуляцией газового состава атмосферы и формированием почвенной структуры, осуществляются микроорганизмами. Именно от их «работы» зависит скорость и «качество» преобразования органического вещества. Поэтому любые изменения в почвенной среде могут повлиять на микробиологическую активность и минерализацию органического вещества.

Цель работы – выявить влияние местных ресурсов и отходов производства на их биологическую активность и оценить возможность их использования для получения почвогрунтов.

Одной из причин работы стали огромные запасы материалов на территории Красноярского края и неудовлетворительное их использование. Поэтому основными **объектами исследования** являлись: щепка разложившаяся, щепка свежая, торф, опилкопометная смесь (ОПС), вермикулит, песок. В компонентах выращивали томат сорта Супер Клуша, и общепринятыми **методами** определяли интенсивность продуцирования углекислоты и интенсивность целлюлозоразложения.

Измельчённая древесина установленных размеров, полученная в результате измельчения древесного сырья рубильными машинами и специальными устройствами, используемая в качестве технологического сырья или топлива определяется как **щепка**. Она рыхлая, легкая, богата органическим веществом и часто используется в качестве компонентов почвосмесей [3]. Поскольку на биологическую активность влияет степень разложения щепки, то мы использовали два вида - разложившуюся и свежую (неразложившуюся). **Щепка разложившаяся** характеризуется слабокислой реакцией среды, средним содержанием органического вещества. **Щепка свежая** отличается от разложившейся среднекислой реакцией среды, с повышением, относительно предыдущей, содержания органического вещества.

Еще один источник органического вещества, который помогает улучшить свойства почвы (микробиологический и питательный состав, плотность и пористость) - **низинный торф**, используемый в опыте, привезен из г. Лесосибирска. Он характеризуется очень высоким содержанием органического вещества (99%) и нейтральной реакцией среды.

В качестве активатора биологической деятельности и источника питательных элементов можно использовать **опилкопометную смесь** (ОПС). Она имеет нейтральную реакцию среды, среднее количество органического вещества и богата микрофлорой.

Уникальное удобрение, способное задерживать влагу и вносимые минеральные вещества, с постепенной их отдачей корням растений – **вермикулит**. Он стерильный, стойкий и долговечный, имеет в составе различные химические элементы (магний, калий, кальций, марганец, железо, кремний и др.) и служит активным биогенным стимулятором роста растений.

Для оптимизации агрофизических свойств почвогрунтов можно использовать **песок**.

Компоненты по отдельности помещали в пластмассовые «рассадные» сосуды емкостью 1 л. В каждый сосуд высевали по 5 семян томата. Повторность трехкратная.

В качестве контроля использовали грунт на основе торфа – **Klassman**. Он нейтрален с высоким содержанием органического вещества.

Для оценки микробиологической активности грунтов были проведены лабораторные опыты по определению интенсивности дыхания (рис. 1) и целлюлозоразложению (табл. 1) при выращивании томатов.

Результаты показали, что интенсивность продуцирования углекислоты в варианте с ОПС имеет минимальное значение на протяжении всего периода наблюдений и варьирует от 18,2 до 42,9 г CO₂ м²/сут. Эти данные сопоставимы с исследованиями Ульяновой О.А. с соавт. [2] при оценке действия состава удобрительных композиций на интенсивность процессов минерализации при компостировании. Высокое содержание азота в смеси подавляет деятельность микроорганизмов.

Близкие значения отмечены у всех компонентов, которые находятся в пределах 35 - 45, г CO₂ м²/сут. Наибольшая интенсивность отмечена у торфа, песка и вермикулита, а наименьшая – как показано

выше, у опилкопометной смеси. Вариабельность во всех компонентах 0 – 3 %, в отдельные сроки доходит до 11 %. Это обусловлено лимитирующими факторами, в первую очередь реакция среды.

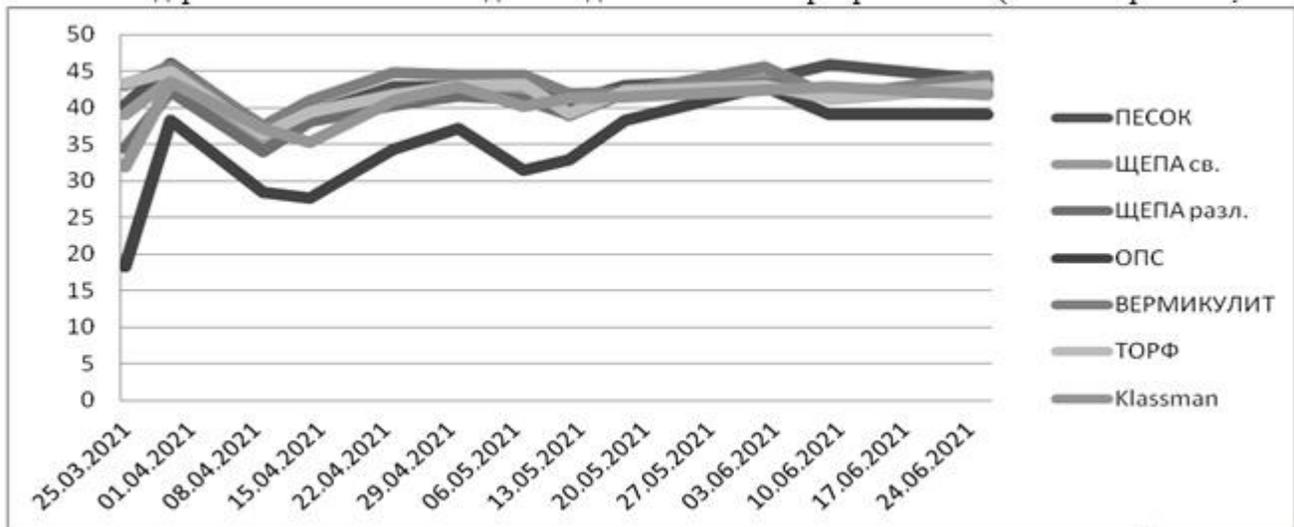


Рисунок 1 – Динамика выделения CO_2 компонентами грунтов, $г\ CO_2\ m^2/сут$

Выделение углекислоты во всех компонентах имеют одинаковую амплитуду. Нарастание в первую неделю связано с началом развития микробиологических процессов, минерализацией органического вещества и отсутствием конкурентного влияния корневой системы томатов, поскольку семена томатов не успели прорасти.

По мере роста растений и активацией микробиологических процессов выделение CO_2 увеличивается во всех компонентах. Здесь суммируется базальное и корневое дыхание, нарастает темп минерализации органического вещества. По ходу опыта сначала минерализуются легкоразлагаемые вещества, а после них начинают минерализоваться более стабильные.

Отчетливые пики в выделении углекислоты проявляются при изменении температуры и влажности, поскольку эти показатели связаны между собой. Известно, что выделение углекислоты зависит от гидротермических условий и агрофизических условий сред, содержания гумуса и его подвижных форм.

Если посмотреть на развитие растений в компонентах, то наибольшей интенсивности соответствует лучший рост и развитие растений.

Суммарное выделение $C - CO_2$ в разных компонентах различно (табл. 1). Это связано с разным химическим составом компонентов, и следовательно, разной степенью микробиологической активности и развитием растений. Выводы не противоречат исследованиям Шиндорицкой О.В. [4], которая при изучении влияния вермикомпоста и птичьего помета на биологическую активность чернозема выщелоченного, отмечает зависимость количественной оценки суммарного продуцирования $C-CO_2$ от агрохимических показателей, таких как реакция почвенного раствора, минеральные формы азота (нитратный и аммонийный), подвижного фосфора и обменного калия.

Таблица 1 – Показатели микробиологической активности в компонентах грунтов (3 месяца)

Компонент грунта	Суммарное выделение $г\ C - CO_2\ m^2/сут$	Целлюлозоразложение, % и степень интенсивности
Щепа разложившаяся	826,2	5 - очень слабая
Щепа свежая	946,7	5 - очень слабая
Торф	854,3	40 - средняя
ОПС	706,3	100 - очень сильная
Вермикулит	885,4	1 - очень слабая
Песок	864,7	70 - сильная
Klassman	911,6	100 - очень сильная

Оценивая полученные результаты по суммарному продуцированию CO₂, отметим, что минимальное значение показателя установлено в ОПС (706,3 г С - CO₂ м²/сут), связано с избыточным содержанием азота, ингибирующими микробиологическую деятельность, повлиявшую на выделение углекислого газа. Остальные варианты колеблются в пределах 826,2 – 946,7. В этих вариантах в целом были созданы благоприятные условия для жизнедеятельности микрофлоры и минерализации органического материала.

Таким образом, можно отметить, что компоненты с потенциально большим количеством микроорганизмов не всегда являются активатором микробиологической деятельности. Важно отсутствие лимитирующих факторов для развития микроорганизмов, таких как сильноокислая и сильнощелочная реакция среды, избыток или недостаток питательных компонентов, отсутствие токсических веществ.

Трехмесячное компостирование показало, что очень сильная целлюлозоразлагающая активность отмечена в опилкопометной смеси и контроле, щепы, вермикулит и песок не способствуют развитию микробиологической деятельности (см. табл. 1).

Таким образом, установлено, что использование отдельных компонентов отходов производства и минерального сырья нецелесообразно, ввиду дисбаланса элементов питания в них и слабой микробиологической деятельностью. Рекомендовано смешивать их в различных пропорциях для приготовления сбалансированных по элементам питания почвогрунтов с высокой биологической активностью.

Список литературы

1. Удобрения из минерального и органического сырья и их агрохимическая эффективность: учебное пособие / Л. Л. Убугунов, М. Г. Меркушева, Н. Е. Абашеева, И. Н. Лаврентьева, А. Б. Бадмаев. Изд-во: БГСХА им. В. Р. Филиппова, Улан – Удэ, 2013. 353 с.
2. Ульянова О.А. Оценка действия состава удобрительных композиций на интенсивность процессов минерализации при компостировании / О.А. Ульянова, И.А. Речкин, Н.С. Коновалов // Вестник КрасГАУ. Изд-во: Краснояр. гос. аграр. ун-т, Красноярск, 2019. № 9. С. 53-58.
3. Ульянова О.А. Экологическая оценка применения корцеолитового субстрата / О.А. Ульянова. Изд-во: Краснояр. гос. аграр. ун-т, Красноярск, 2004. 142с.
4. Шиндорикина О.В. Влияние вермикомпоста и птичьего помета на биологическую активность чернозема выщелоченного / О.В. Шиндорикина // Экологические альтернативы в сельском и лесном хозяйстве: сб. науч. ст. аспирантов и магистрантов. Изд-во: Краснояр. Гос. аграр. ун-т, Красноярск, 2014. Вып. 4. С. 18-25.