

Секция 1. Биотехнология, генетика, селекция для решения вопросов адаптации и митигации лесных экосистем

DOI: 10.58168/FFYS2024_7-11
УДК 631.8

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УДОБРЕНИЯ ИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Брындина Лариса Васильевна

д. с.-х. н., профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и правовых отношений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

Корчагина Анна Юрьевна

к. т. н., преподаватель кафедры химии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

Живитченко Дарья Ивановна

аспирант 1-го года ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

E-mail: darazhivitchenko@gmail.com

CHANGES IN THE MORPHOMETRIC PARAMETERS OF PLANTS UNDER THE ACTION OF FERTILIZERS FROM ORGANIC WASTE

Bryndina Larisa Vasilyevna

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Life Safety and Legal Relations, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Korchagina Anna Yurievna

Candidate of Technical Sciences, Lecturer of the Department of Chemistry and Biotechnology, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Zhivitchenko Daria Ivanovna

1st year graduate student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

E-mail: darazhivitchenko@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования отходов масложировой промышленности в качестве сырья для получения биоудобрения. Предложено обогатить лузгу осадками сточных вод.

По результатам исследования установлено, что под влиянием использования смеси на основе лузги и осадка сточных вод наблюдаются положительные морфометрические изменения у растений. Удобрения из этих компонентов в соотношении 1:1 показали высокую эффективность при внесении их в почву в концентрации 10%.

Abstract. The article considers the possibility of using waste from the fat and oil industry as a raw material for the production of biofertilizer. It is proposed to enrich the husk with sewage sludge.

According to the results of the study, it was found that under the influence of using a mixture based on husk and sewage sludge, positive morphometric changes are observed in plants.

Fertilizers from these components in a ratio of 1:1 showed high efficiency when applied to the soil at a concentration of 10%.

Ключевые слова: лузга, осадок сточных вод, биоудобрение.

Keywords: husk, sewage sludge, biofertilizer.

В современном научном сообществе особое значение приобретают исследования, направленные на разработку инновационных технологий комплексной переработки растительной биомассы. Эти технологии призваны обеспечить максимальную эффективность использования растительных ресурсов. Сбор и переработка растительных отходов не нуждаются в привлечении крупных инвестиций и квалифицированной рабочей силы, характеризуются быстрой окупаемостью вложений.

В условиях роста производства растительных масел как на территории Российской Федерации, так и во всем мире, наблюдается увеличение объема отходов маслозаводов.

При этом остро стоит вопрос их утилизации. В ходе технологического процесса в значительном количестве образуются отходы - шелуха подсолнечника, составляющие около 15% от общего объема семян.

В настоящее время сфера применения шелухи подсолнечника ограничена (около 10%) и включает производство спирта, субстрат для выращивания грибов, добавку в корм для животных и биотопливо. Остальная часть подвергается утилизации, что влечет за собой экологические риски.

Вероятной причиной отсутствия разработанных технологий комплексной переработки шелухи подсолнечника является недостаточное изучение ее полного химического состава и свойств получаемых из нее соединений.

Таблица 1 – Химический состав лузги

Показатели	Содержание
Органическое вещество, %	84
Общий азот, %	0,9
Общий фосфор, %	3,9
Калий, %	4,5

Представленные данные в табл. 1 свидетельствуют о том, что внесение лузги в почву будет оказывать положительное влияние. Высокое содержание органических и минеральных элементов благоприятно скажется на росте и развитии растений [1].

Но высокое содержание лигнина (24,8–29,6%) и целлюлозы (31–42,4%) замедляет процесс разложения этого отхода в почве. Ускорить его деструкцию можно за счет обогащения осадками сточных вод, которые содержат 70–90 % органических веществ [4, 5]. Повышенное содержание азота (см. табл. 2) способствует образованию в структуре лигнина физиологически активных функциональных групп. К таким группам могут относиться соединения, содержащие азот в медленно высвобождаемой и трудноусвояемой форме. Их образование в макромолекуле лигнина можно достичь за счет реакции окислительного аммонолиза.

Таблица 2 – Химический состав осадка сточных вод

Показатели	Содержание
Органическое вещество, %	80,0
Общий азот, %	5,7
Общий фосфор, %	5,5
Калий, %	0,3

Наличие в составе удобрения легкоусвояемых для растений соединений калия и фосфора способствует интенсивному развитию корневой системы, что оптимизирует поглощение растением воды и питательных веществ из почвы.

Важным фактором, влияющим на плодородие почвы, является соотношение углерода к азоту (C/N). Низкая насыщенность органического вещества азотом приводит к увеличению устойчивости гумуса к разложению и снижению активности процессов минерализации. Вследствие этого, почвы с таким типом состава характеризуются низкой биологической продуктивностью. А излишняя насыщенность приводит к потере азота и подавлению минерализации органического вещества. Поэтому были проведены исследования по подбору компонентов (табл. 3) по соотношению углерода к азоту [2]. Наиболее оптимальным является соотношение 1:1.

Таблица 3 – Подбор компонентов биоудобрения

Компоненты	C:N
Лузга + ОСВ (1:1)	18
Лузга + ОСВ (1:2)	24
Лузга + ОСВ (2:1)	16

*Оптимально, когда оно находится в диапазоне 15-20

Недостаток питательных элементов, так же как их избыток негативно влияет на развитие растений. Поэтому нами были проведены исследования по определению оптимальной дозы внесения биоудобрения в почву (табл. 4).

Таблица 4. Влияние внесения различных концентраций удобрения на морфологические показатели гороха

Наименование	длина стебля, см	длина корня, см	вес стебля, г	вес корня, г	диаметр, мм
контроль	16	18,1	1,62	1,07	1,0
10%	21,1	22,1	1,53	0,97	1,4
20%	18,3	20,6	1,39	0,94	1,1
30%	18,2	22,2	1,53	2,04	1,1
40%	14,6	20,7	1,04	1,25	1,2
50%	16,2	21,4	1,08	0,82	1,2

Через 21 день эксперимента было установлено, что внесение 10% удобрения к массе почвы способствует увеличению длины стебля на 13%, корня – на 12,2 % относительно контрольного опыта. На представленных фотографиях (рис. 1) видно, что количество листовых пластин контрольного образца было в 1,2 раза меньше, при этом в опытном образце отмечено увеличение скорости роста боковых побегов.



Рисунок 1. Морфометрические показатели гороха: А – контроль (почва);
Б – почва с внесением 10 % удобрения

При других дозах внесения удобрения наращивание биомассы происходит медленнее и не достигает контрольных значений. Избыток питательных веществ провоцирует нарушение процессов вегетации и приводит к замедлению развития растений.

Таким образом, по результатам исследования установлено, что под влиянием использования смеси на основе лузги и осадка сточных вод наблюдаются положительные морфометрические изменения у растений. Удобрения из этих компонентов в соотношении 1:1 показали высокую эффективность при внесении их в почву в концентрации 10 %.

Список литературы

1. Брындына Л.В. Нетрадиционные способы повышения плодородия земель / Л.В. Брындына, Л.А. Репникова, А.Ю. Корчагина // Актуальные вопросы развития идей В.В. Докучаева в XXI веке. Развитие аграрной науки на современном этапе: материалы Международной 149 научно-практической конференции и Всероссийской школы молодых ученых и специалистов, посвященных 130-летию организации «Особой экспедиции Лесного департамента по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях южной России». – Москва, 2022. – Т.1. – С.125-128.
2. Влияние соотношения углерода к азоту (C/N) на минерализацию и трансформацию лигнина: модельный подход / А.К. Квиткина, А.И. Журавлева, Д.М. Дударева, С.С. Быховец // Биология. – 2020. - №2. – С.30-40. - DOI: 10.24411/1816-1863-2020-12030.
3. Волчатова И.В. Применение углеродсодержащих твердых отходов в качестве нетрадиционных удобрений / И.В. Волчатова, С.А. Медведева // Химия в интересах устойчивого развития. - 2001. - №9. - С. 533–540.
4. Пальгунов Н.В. Промышленные сточные воды / Н.В. Пальгунов. – Москва: Стройиздат, 2000. – 415 с.
5. Пахненко Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения / Е.П. Пахненко. – Москва: БИНОМ, 2007. - 311 с.

References

1. Bryndina, L.V. Non-traditional ways to increase the fertility of land / L.V. Bryndina, L.A. Repnikova, A.Yu. Korchagina // Actual issues of development of V.V. Dokuchaev's ideas in the XXI century. Dokuchaev's ideas in the XXI century. Development of agrarian science at the present stage: materials of the International 149th scientific-practical

- conference and the All-Russian school of young scientists and specialists, dedicated to the 130th anniversary of the organisation of the 'Special expedition of the Forest Department for testing and accounting of various methods and techniques of forestry and water management in the steppes of southern Russia'. - Moscow, 2022. - Vol. 1. - P. 125-128.
2. Influence of carbon to nitrogen (C/N) ratio on mineralisation and lignin transformation: model approach / A.K. Kvitkina, A.I. Zhuravleva, D.M. Dudareva, S.S. Bykhovets // *Biology*. - 2020. - № 2. - P. 30-40. - DOI: 10.24411/1816-1863-2020-12030.
 3. Volchatova I.V. Application of carbon-containing solid wastes as non-traditional fertilisers/ I.V. Volchatova, S.A. Medvedeva // *Chemistry in the interests of sustainable development*. - 2001. - № 9. - P. 533-540.
 4. Palgunov N.V. Industrial sewage waters / N.V. Palgunov. - Moscow: Stroyizdat, 2000. – 415 p.
 5. Pakhnenko, E.P. Sewage precipitation and other non-traditional organic fertilisers / E.P. Pakhnenko. - Moscow: BINOM, 2007. - 311 p.