

АНАЛИЗ АГРОХИМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КОФЕЙНОЙ ГУЩИ В КУЛЬТИВИРОВАНИИ ОГУРЦА ПОСЕВНОГО (*CUCUMIS SATIVUS*)

Жарина Ирина Анатольевна

доцент кафедры естествознания
учреждения образования «Могилевский государственный университет
имени А.А. Кулешова»;
кандидат биологических наук, доцент
(г. Могилев, Беларусь)
zharina@m.msu.by

*Аннотация. В статье исследуется влияние кофейной гущи на показатели прорастания семян огурца посевного (*Cucumis sativus*). Автором проведен анализ состава субстрата и дана количественная оценка его воздействия на энергию прорастания, всхожесть, среднее время и коэффициент скорости появления всходов. Результаты подтверждают потенциал кофейной гущи как органического удобрения, при этом выявлена зависимость эффективности её применения от концентрации и методики внесения в почву.*

Ключевые слова. Кофейная гуща, огурец посевной (*Cucumis sativus*), органическое удобрение, агрохимический потенциал, посевные качества семян, динамика прорастания.

В рамках реализации целей устойчивого развития агросектора приоритетными становятся внедрение природных регуляторов роста и замена минеральных удобрений органическими отходами [3]. Переработка кофейного жмыха соответствует принципам циркулярной экономики: она обеспечивает возврат питательных веществ в почвенный цикл и минимизирует экологический след АПК. Использование данного возобновляемого биосырья позволяет рационализировать природопользование и снизить антропогенную нагрузку на агроценозы.

Кофейная гуща и жмых, ежегодный объем которых исчисляется миллионами тонн, представляют собой ценный ресурс для растениеводства. Согласно исследованиям, кофейная гуща содержит значительные концентрации азота (до 2,1%), калия, фосфора и магния, что позволяет рассматривать её как эффективное органическое удобрение пролонгированного действия [4]. Анализ физико-химических свойств показывает, что внесение гущи способствует улучшению структуры почвы, повышая её влагоемкость и аэрацию. Несмотря на распространенное

мнение о высокой кислотности, спитая гуща чаще имеет рН, близкий к нейтральному (6,5–6,8), что делает её универсальной для большинства культур, включая *Cucumis sativus*. Однако ключевым фактором влияния на растения остается наличие аллелопатических веществ, в частности кофеина и полифенолов [6]. Также отмечается, что в высоких концентрациях эти компоненты могут ингибировать прорастание семян и развитие корневой системы, что обуславливает необходимость строгого дозирования субстрата [7]. В практике сельского хозяйства выделяют несколько стратегий применения данного биоресурса. Наиболее эффективным признано предварительное компостирование, которое снижает фитотоксичность отходов и переводит питательные элементы в доступную для растений форму [8]. Кроме того, исследования подтверждают фунгицидные свойства кофейного жмыха, способного подавлять развитие патогенов, таких как *Fusarium* и *Pythium*, что снижает пестицидную нагрузку на агроценозы [5]. Также установлено, что воздействие физиологически активных веществ кофе носит дозозависимый характер: в низких концентрациях кофеин выступает в роли стимулятора ризогенеза, способствуя формированию более развитой корневой системы у льна и гречихи. Однако преодоление порога концентрации в 0,1% приводит к выраженному ингибирующему эффекту, существенно снижая энергию прорастания и всхожесть семян [1]. Исследованиями [2] также обоснована эффективность гущи как органического удобрения пролонгированного действия, что особенно актуально для горшечных культур в осенне-зимний период. Замедленная минерализация азота из кофейного субстрата позволяет предотвратить избыточное накопление вегетативной массы в условиях дефицита инсоляции («перекармливание»), обеспечивая сбалансированное питание растений.

Таким образом, использование кофейной гущи отвечает целям устойчивого развития, обеспечивая рациональное использование ресурсов при сохранении биологической продуктивности почв. Однако вариативность отклика различных видов растений, в частности представителей семейства Тыквенные, требует более детального изучения механизмов их адаптации к данному органическому компоненту. В связи с этим целью нашего исследования являлось изучение влияния кофейной гущи на морфофизиологические параметры растений огурца.

В качестве объекта исследования использовались семена огурца посевного сорта «Паланочки корнишон». Это среднеранний сорт, предназначенный для открытого грунта и теплиц, пчелоопыляемый, период

от всходов до уборки 45-50 дней. Зеленец корнишонного типа, длиной 5–8 см, характеризуется высокими вкусовыми и технологическими качествами. Растения выращивались в условиях вегетационного опыта на универсальном грунте для рассады (контроль, К), а также в вариантах с дотациями кофейной гущи 10%, 20% и 30% от объема грунта (варианты В1, В2, В3). Определялись следующие показатели: энергия прорастания семян, всхожесть, среднее время прорастания семян (СВП), коэффициент скорости прорастания семян (КСП).

Анализ полученных данных выявил нелинейную зависимость развития растений от содержания кофейной гущи в субстрате (таблица).

Все опытные варианты (В1–В3) уступают контролю по итоговой всхожести. Наиболее критическое угнетение зафиксировано при минимальной добавке гущи (10%), где всхожесть снизилась до 60%. Это может быть связано с тем, что низкие концентрации органики не обеспечивают должной аэрации, но при этом содержат достаточное количество фитотоксичных фенольных соединений. Обнаружена обратная зависимость между концентрацией гущи и временем прорастания семян. Несмотря на снижение общего процента выживших семян, выжившие особи проросли быстрее, чем в контроле. В варианте В3 достигнута максимальная скорость (КСП 33,33), а среднее время прорастания сократилось на 0,6 суток относительно контроля. Вариант В2 показал наилучший баланс между жизнеспособностью (90% всхожести) и скоростью развития, что позволяет считать данную концентрацию условно оптимальной для исследуемой культуры.

Таблица – Влияние концентрации кофейной гущи на параметры прорастания огурца посевного

Вариант опыта	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	СВП, сут.	КСП
К	100	70	3,60	27,78
В1	60	50	3,33	30,00
В2	90	80	3,22	31,05
В3	80	80	3,00	33,33

Таким образом, кофейная гуща оказывает селективное воздействие на семена огурца посевного. С одной стороны, она выступает как инги-

битор, снижая общую всхожесть на 10–40%, что подтверждает наличие аллелопатической активности отходов кофе. С другой стороны, высокие концентрации гущи (20–30%) действуют как физиологический триггер, ускоряющий темпы прорастания наиболее жизнеспособных семян. Таким образом, применение кофейной гущи в качестве удобрения требует строгого контроля дозировки в зависимости от особенностей культуры.

Проведенными исследованиями подтверждается целесообразность существующих рекомендаций для минимизации фитотоксичности и повышения эффективности кофейной гущи для практического применения в сельском хозяйстве и частном растениеводстве. Для нейтрализации негативного влияния аллелопатических веществ рекомендуются следующие методы подготовки. Предварительное компостирование субстрата в течение 3–4 месяцев в смеси с соломой или опилками (в пропорции 1:3) ускоряет микробиологическое разложение кофеина и фенолов, переводя органический азот в доступную для растений форму. Термическое обеззараживание или тщательное высушивание гущи перед внесением в грунт эффективно предотвращает развитие патогенной микрофлоры. Несмотря на близкий к нейтральному pH жмыха, при культивировании огурца целесообразно сочетать его с древесной золой или доломитовой мукой для стабилизации кислотно-щелочного баланса и обогащения почвы кальцием. Вносить подготовленную гущу рекомендуется дробно, минимум за две недели до начала сева, обеспечивая равномерное перемешивание с почвой для предварительной деградации кофеина биотой. Также высокой эффективностью обладает применение жидкой ферментированной подкормки: настаивание гущи в воде в течение 24–48 часов позволяет получить мягкий биологический стимулятор роста, минимизирующий риск прямого ингибирования корневой системы сеянцев.

Таким образом, кофейная гуща является ценным вторичным биоресурсом, однако её прямое использование в свежем виде сопряжено с рисками снижения всхожести. Оптимальной стратегией для сельского хозяйства является её интеграция в компостные циклы, что позволяет реализовать принципы устойчивого развития и циркулярной экономики без ущерба для продуктивности агроценозов».

Список литературы

1. Гордеева, И. В. Влияние кофеина на показатели раннего онтогенеза культурных растений / И. В. Гордеева, Л. В. Алешина // Вестник ИрГСХА. 2017. № 81-1. С. 34–41.

2. **Дулова, К. А.** Влияние кофейной гущи на растения в качестве удобрения [Электронный ресурс] / К. А. Дулова // Юный ученый. 2023. № 2 (65). С. 132–134. Режим доступа: yunyucheny.ru. Дата доступа: 05.05.2024.
3. **Жарина, И. А.** Влияние физиологически активных веществ кофе и водных экстрактов кофейной гущи на всхожесть семян сельскохозяйственных растений / И. А. Жарина // Проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран : сб. материалов XIV Междунар. науч.-практ. конф., Могилев, 23 мая 2025 г. / под ред. Н. В. Маковской. Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2025. С. 3–10.
4. **Cervera-Mata, M.** Spent coffee grounds as a reusable source of nitrogen for agriculture [Electronic resource] / M. Cervera-Mata, J. Navarro-Alarcón // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018. Vol. 66, № 19. P. 4847–4855. Mode of access: doi.org. Date of access: 05.05.2024.
5. **Haghighat Borisa, S.** Antifungal activity of coffee wastes against soil-borne pathogens [Electronic resource] / S. Haghighat Borisa, M. Azizi // International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture. 2020. Vol. 9, № 3. P. 311–320. Mode of access: doi.org. Date of access: 05.05.2024.
6. **Hardgrove, S. J.** Applying spent coffee grounds directly to urban agriculture soils greatly reduces plant growth [Electronic resource] / S. J. Hardgrove, S. J. Livesley // Urban Forestry & Urban Greening. 2016. Vol. 18. P. 1–8. Mode of access: doi.org. Date of access: 05.05.2024.
7. **Kitou, M.** Spent coffee grounds as a soil amendment for vegetable production [Electronic resource] / M. Kitou, W. Mussoline // Journal of Agricultural Science and Technology. 2013. Vol. 3, № 4. P. 221–230. Mode of access: researchgate.net. Date of access: 05.05.2024.
8. **Vozniuk, N.** Use of composted spent coffee grounds in organic farming [Electronic resource] / N. Vozniuk, O. Mykhailovych // Environmental Research and Management. 2021. № 12. P. 45–52. Mode of access: doi.org. Date of access: 05.05.2024.