

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПРОПЕЛЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА

*Р.Г. Магомедмирзоева, к.с.-х.н.,  
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»  
367014, Республика Дагестан, г. Махачкала, МКР Научный городок, ул. А. Шахбанова, 30  
E-mail: ramida\_nii@mail.ru*

*Работа выполнена в рамках Государственного задания № FNMN-2022-0009,  
регистрационный номер 122022400196-7*

*Повышение плодородия почв предгорной зоны Дагестана невозможно без использования органоминеральных удобрений. Установлено, что в повышении урожайности детерминантных сортов томата на лугово-каштановых почвах в условиях предгорья первостепенное значение имеет использования природного органического удобрения (сапропеля), которое обеспечивает улучшение биологической активности прорастания семян и увеличение урожайности томата. Наилучший показатель урожайности томата (в среднем по вариантам) у сортов Викинг (42,6 т/га), затем у сорта Благодатный (41,2 т/га), Северянка (38,9 т/га), Восход (34,2 т/га) и Содружество (29,8 т/га). Таким образом, применение почвогрунта на основе сапропеля и торфо-сапропелевого субстрата способствует эффективности использования его растениями, положительно воздействует на физические и физико-химические свойства почвы, улучшает развитие микрофлоры, что в свою очередь приводит к повышению урожайности овощных культур.*

*Ключевые слова: сорта томата, сапропель, плодородие, биологическая активность, урожайность, предгорная зона.*

Для цитирования: Магомедмирзоева Р.Г. Использование сапропеля и его влияние на урожайность овощных культур в условиях предгорной зоны Дагестана// Плодородие. – 2025. – №5. – С. 81-84. DOI: 10.25680/S19948603.2025.146.15.

Задача повышения плодородия почв заключается в том, чтобы различными рациональными методами воздействия на почву обеспечить систематическое улучшение ее агрономических свойств. Один из решающих факторов увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения качества получаемой продукции – применение минеральных и органических удобрений. Это неоспоримо доказывается отечественными и зарубежными опытами, так как не менее половины прироста урожая можно получить за счет применения удобрений.

В современном аграрном производстве увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, сохранение, восстановление и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения в горных и предгорных условиях являются приоритетными задачами для Республики Дагестан.

Основу увеличения продуктивности земледелия составляет воспроизводство плодородия почв за счет внесения органических удобрений, а также вовлечения в производство природных органических источников [12]. Органическое вещество почвы оказывает большое влияние на агрономически ценные свойства почвы, что особенно актуально для аграрного сектора Республики Дагестан [9].

Сапропель играет важную роль в плодородии почв и растениеводстве. Это природное органическое удобрение, которое обогащает грунт полезными веществами и способствует росту и развитию растений.

Сапропель улучшает механическую структуру, влагопоглотительную и влагоудерживающую способность, аэрацию почвы. Он увеличивает содержание гумуса, снижает избыточную кислотность, имеет пролонгированное действие, нейтрализует нитраты, нитриты, соли тяжелых металлов и вредные микроорганизмы.

Сапропель повышает урожайность, улучшает качество культур, стимулирует рост и развитие корневой системы, улучшает приживаемость саженцев. Содержащиеся в нём природные биологически активные вещества укрепляют иммунитет растений.

О влиянии сапропеля на плодородие почв имеется ряд зарубежных [17, 18, 20, 22] и российских публикаций [6, 7, 19]. Сапропель увеличивает запас усвояемых фосфатов для питания растений [8]. Некоторые исследования показали, что сапропель обладает мелиорирующим эффектом, удобрением длительного действия, при внесении улучшает физико-химические свойства почвы и стимулируют жизнедеятельность почвенной микрофлоры, способствуя увеличению урожайности и качества продукции [4, 6, 13, 15, 16]. Однако некоторые ученые [21] не обнаружили никакого влияния внесения сапропеля на урожайность.

Данные ряда научно-исследовательских учреждений и передовая практика показывают, что совместное применение органических и минеральных удобрений оказывает значительное влияние на повышение сельскохозяйственных культур, но наша задача в исследовании заключалась, изучения влияния именно природного органического мелиоранта на сельхозкультуру, без использования при этом минеральных удобрений.

Изучение данного вопроса на лугово-каштановых почвах предгорной зоны Дагестана с внесением в почвогрунт сапропеля под овощные культуры не проводилось, что и определило необходимость проведения экспериментальных исследований.

**Цель исследования** – определить биологическую активность и урожайность томата при внесении в грунт сапропеля в условиях предгорной зоны Дагестана.

**Методика.** Исследования проводили на научно-экспериментальном полигоне в предгорной зоне села

Ашага-Стал Сулейман-Стальского района Республики Дагестан в 2022-2024 г. на высоте 480–500 м над уровнем моря.

Объекты исследования: почвогрунт на основе сапропеля, раннеспелые сорта томата (детерминантные) селекции ФНЦО.

Отбор почвенных образцов проводили по ГОСТу Р 56157-2014. Среднее содержание общего азота (ГОСТ 26107–84) в лугово-каштановой почве составило – 45,3-51,2 мг/кг, подвижных форм (метод Мачигина в модификации ЦИНАО по ГОСТ 26205-91)  $P_2O_5$  – 23,3-25,6 и  $K_2O$  – 426-544 мг/кг. Общий гумус (метод Тюринга в модификации ЦИНАО по ГОСТ 26213) – 3,57-4,42%, pH (ГОСТ 26423–85) – 6,74-7,11.

Анализ химического состава торфа и сапропеля (в соотношении 2:1) проводили на основании образцов, взятых с участка «Млынок-2» торфяного месторождения Удходва Пружанского района Брестской области Республики Беларусь. Исследовали следующие параметры:

- торф низинный (травяной группы), глубина отбора образца 0,5-0,8 м: содержание  $SiO_2$  – 4,01%,  $Al_2O_3$  – 0,69,  $Fe_2O_3$  – 1,23,  $SO_3$  – 2,47, CaO – 1,85%, массовая доля влаги – 83,0%,  $pH_{(H_2O)}$  5,10,  $pH_{(KCl)}$  4,10, массовая доля органического вещества – 94,9%;

- сапропель органический, глубина отбора образца 1,5-2,0 м: содержание  $SiO_2$  – 75,6%,  $Al_2O_3$  – 3,74,  $Fe_2O_3$  – 8,78,  $SO_3$  – 1,28, CaO – 24,4,  $CO_2$  – 0,78,  $P_2O_5$  – 0,49%, массовая доля влаги – 78,9%,  $pH_{(H_2O)}$  5,04,  $pH_{(KCl)}$  3,61, массовая доля органического вещества – 90,2%, содержание общего азота – 6,9 мг/кг, фосфора – 1,4, калия – 1,8 мг/кг.

Доза внесения в почвогрунт на основе сапропеля и торфа + сапропель – в соотношении 3:1 (150 г/кг – на 1 кг грунта почвы 150 г сапропеля).

Для культуры томата по Республике Дагестан агротехника – общепринятая. Прополку проводили в рамках борьбы с сорняками. Полив осуществляли по мере необходимости, поддерживая влажность почвы на уровне 70-80% НВ, норма полива – 80-100 м<sup>3</sup>/га. Уход за посадками включал защиту растений от вредителей и болезней. Против вредителей использовали препараты Актеллик, Актара и Искра М, против болезней – Хом, Квадрис и Ридомил Голд.

План опыта по изучению биологической активности и урожайности томата при внесении в грунт сапропеля включала три варианта с пятью сортами культуры. Почвогрунт готовили на основе перемешанного сапропеля с почвой в соотношении 1:3, аналогично соотношению почвы с торфо-сапропелевым субстратом.

Выращивали сорта томата рассадным способом открытого грунта. Схема посадки 150 × 25 см, количество вариантов 3, 5 сортов томата. Варианты: 1 – контроль (без удобрений); 2 – сапропель; 3 – торф + сапропель. Сорта томата: Содружество, Благодатный, Восход, Северянка, Викинг. Общая площадь 150 м<sup>2</sup>, площадь делянки 10 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов – систематическое, повторность опыта трехкратная.

Благоприятно складывающиеся метеорологические условия в 2022-2024 г. в период весенней вегетации положительно повлияли на формирование роста и развития растений, которое сказалось на урожайности и размерах плодов томата.

Учет по биологическим показателям сортообразцов томата вели по «Методическим указаниям по апробации овощных и бахчевых культур» [11] и Госсортсети [2, 14]. Основной метод учёта урожая – сплошной. Наблюдения, учет и оценку степени поражения растений болезнями, проводили по методике ВИР.

**Результаты и их обсуждение.** Внесение исследуемых природных органических веществ (сапропеля) в грунт положительно сказалось на биологической активности прорастания и всхожести семян томата. Особенно это заметно в опыте в вариантах с сапропелем, торфо-сапропелевым субстратом. Наибольшую всхожесть семян по всем сортообразцам в сравнении с контрольным вариантом показал вариант с торфо-сапропелевым составом, где данный показатель был выше на 15% (рис. 1). В вариантах сапропель и торф + сапропель, практически по всем сортам томата, интенсивное прорастание и всхожесть семян проходили одинаково. В контрольных вариантах активность прорастания и всхожесть семян были разными – от 67 до 84%, что, полагаем связано с датой всходов и особенностями детерминантных сортов томата.

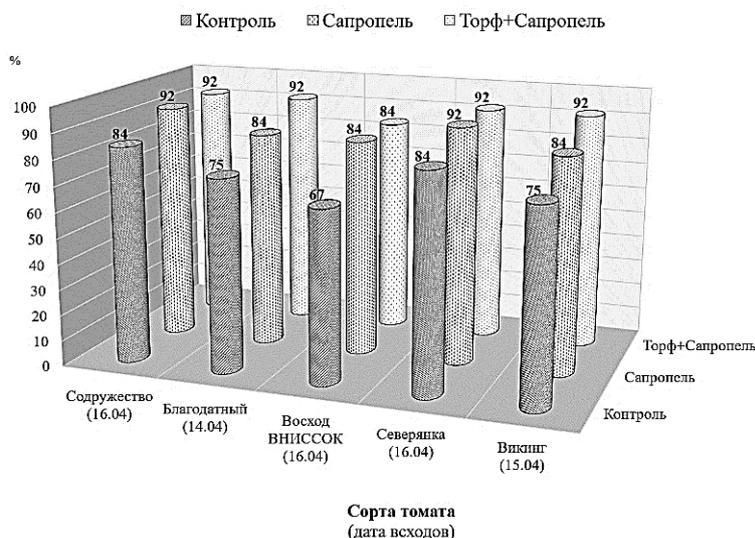


Рис. 1. Биологическая активность прорастания и всхожести семян сортообразцов томата (в среднем за 2022-2024 г.)

Результаты трехлетнего опыта (рис. 2, 3) показали, что после внесения сапропеля и торфо-сапропелевого

субстрата в почву наилучшую прибавку урожайности томата по сравнению с контрольным вариантом

показали сорта Северянка – на 13,5 и 15,2 т/га соответственно, затем Викинг – на 6,1 и 6,4, Содружество – 7 и 8,8 т/га, Восход – на 5 и 5,4 и Благодатный – на 3,5 и 5,2 т/га. Анализ данных урожайности сортов томата по всем вариантам (в среднем): более высокую урожайность показали сорта Викинг – 42,6 т/га и Благодатный – 41,2 т/га, наименьшую – сорт Содружество – 29,8 т/га.

Проведенные исследования технологии выращивания томата подтвердили правильность использования сапропеля для повышения урожайности разных сортов культуры. По вариантам были получены достоверные данные – от 24,6 до 44,9 т/га, НСР<sub>05</sub> = 3,92-5,61 т/га.

Полученные результаты опыта позволяют заключить, что применение сапропеля и торфо-сапропелевого

субстрата выявило положительное влияние их на биометрические параметры роста, развития и урожайности томата, что согласуется с ранними исследованиями по этой культуре [5]. По другим овощным культурам получены аналогичные закономерности результатов исследований [1, 3, 6]. Это подтверждает целесообразность и эффективность использования сапропеля в качестве природного мелиоранта для всех видов овощных культур. Опыты, проводимые в условиях предгорной зоны по изучению влияния сапропеля на овощные культуры открытого грунта позволяют полученные результаты использовать в разных почвенно-климатических зонах.

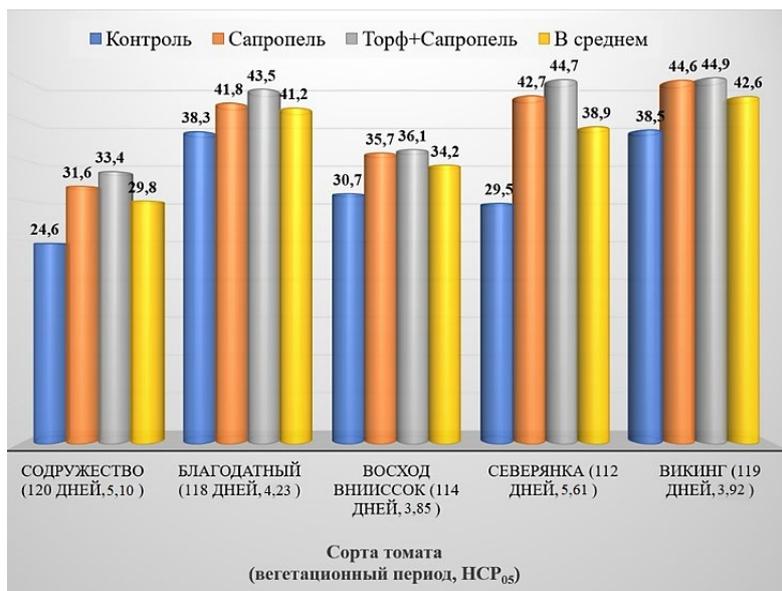


Рис. 2. Урожайность детерминантных сортов томата (в среднем за 2022-2024 г.)



Рис. 3. Детерминантные сорта томата, выращенные на почвогрунте с сапропелем

**Заключение.** Полученные результаты исследований свидетельствуют о важности использования сапропеля в качестве природного удобрительного мелиоранта в почвогрунт и является существенным фактором для повышения урожайности детерминантных сортов томата в условиях предгорья Дагестана, что также подтверждается ранее исследованиями по другим овощным культурам.

Сравнительный анализ полученных данных по вариантам опыта показал, что варианты с внесением в почву состава сапропель и торф + сапропель, одинаково повлияло практически по всем сортам томатов на прорастание и всхожесть семян – от 84 до 92%, но по урожайности наилучший показатель у варианта с внесением торфо-сапропелевого состава – от 33,4 до 44,9 т/га, среднем по сравнению с контролем прибавка составила – от 5,2 до

15,2 т/га. Из представленных детерминантных сортов томата лучший показатель по урожайности в среднем по всем вариантам был у сорта Викинг (42,6 т/га), наименьший у сорта Содружество (29,8 т/га). Статистическая обработка данных опыта подтверждает, что внесение сапропеля в почву повлияло на прибавку урожайности томата по всем вариантам из расчета 3:1. Нужно также отметить, что размеры прибавок вызвано не только внесением природного мелиоранта (сапропель), но и обеспечением режима влажности в оптимальных пределах для соответствующих сельскохозяйственных культур, но и теми изменениями естественных почвенных, гидрологических и климатических условий характерных для предгорной зоны.

#### Литература

1. Безуглова О.С., Халецкая Г.Ю. Влияние гуминовых препаратов из сапропеля на овощные культуры // АгроЭкоИнфо. – 2022. – №5. – С.1-9.
2. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 320 с.
3. Бурмистрова Т.И., Алексеева Т.П., Трунова Н.М., Касимова Л.В. Оценка применения грунта на основе сапропеля при выращивании рассады огурца // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №6. – С.5-18.
4. Дегтярева И.А., Мотина Т.Ю., Давлетишина А.Я., Ежкова, Д.В., Зарипова С.К. Влияние влажности почв на жизнеспособность микроорганизмов, входящих в состав комплексного биоудобрения // Вестник технологического университета. – 2015. – № 18(12). – С.201-204.
5. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Медведев, А.В. Оптимизация минерального питания томата в защищенном грунте Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №1. – С.48-53.
6. Ежков В.О., Файзрахманов Р.Н., Семакина Е.В., Ежкова Д.В., Ежкова А.М. Наноструктурный сапропель: изготовление, изучение физико-химических свойств и определение безопасных доз применения // Вестник технологического университета. – 2016. – №20(19). – С. 172-176.
7. Инишева Л.И., Михантьева Л.С. Болотные ресурсы и основные направления развития сапропелеторфодобывающей и перерабатывающей промышленности. Роль минерально-сырьевой базы Сибири в устойчивом функционировании плодородия почв. – Красноярск: КНИИГиМ, 2001. – С. 14-20.
8. Наумова Г.В., Жмакова Н.А., Овчинникова Т.Ф. Об эффективности использования препаратов гуминовой и меланоидиновой природы в

- качестве добавок к новым формам минеральных удобрений // Природопользование. – 2000. – №6. – С. 136-138.
9. Магомедмирзоева Р.Г., Теймуров С.А. Перспективы использования сапропеля для выращивания томата в условиях открытого грунта предгорной зоны Дагестана // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2024. – №32(3). – С. 119-132.
  10. Магомедмирзоева Р.Г., Теймуров С.А. Продуктивность овощной культуры в предгорьях при использовании почвогрунта на основе сапропеля // Труды Кубанского ГАУ. – 2024. – №1(110). – С. 162-167.
  11. Методические указания по апробации овощных и бахчевых культур – М.: ФГБНУ ФНЦО, 2018. – 216 с.
  12. Тимофеев В.Н., Вьюшина О.А. Влияние сапропеля и цеолита на рост яровой пшеницы и повышение питательности грунта // Плодородие. – 2025. – №1. – С. 24-26.
  13. Титова В.И. Понятие агрохимикатов, современные тренды их применения в отрасли земледелия АПК России // Агрохимический вестник. – 2017. – №2. – С. 6-9.
  14. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Министерство сельского хозяйства СССР, 1985. – 263 с.
  15. Храпцов И.Ф., Воронкова Н.А., Мансанова А.И., Хамова О.Ф. Эффективность применения сапропеля в земледелии Омской области // Международная научно-практическая конференция: Сапропель и продукты его переработки. – Омск: ОмГАУ, 2008. – С. 15-17.
  16. Яппаров И.А., Суханова И.М., Газизов Р.Р., Биккинина Л.М.Х., Ильясов М.М. Воздействие водных органоминеральных суспензий и их наноструктурных аналогов на урожайность гречихи // Вестник технологического университета. – 2016. – № 19(16). – С.174-176.
  17. Baksiene E. The influence of lake sediments on the fertility of Cambisol // Agronomy Research. 2009. № 7 (Special Issue I). P. 175-182.
  18. Baksiene E., Asakaviciute R. The effects of organic lake sediments on the crop rotation yield and soil characteristics in Southeast Lithuania // Applied Ecology and Environmental Research. 2009. № 11(4). P. 557-567.
  19. Bogush A.A., Leonova G.A., Krivonogov S.K., Bobrov V.A., Tikhova V.D., Kondratyeva L.M., Kuzmina A.E., Maltsev A.E. Diagenetic transformation of sapropel from Lake Dukhovoe (East Baikal region, Russia). Procedia Earth and Planetary Science. 2013. T. 7. 81-84.
  20. Grantina-levina L., Karlsons A., Andersone-Ozola U., Ievinsh G. Effect of freshwater sapropel on plants in respect to its growth affecting activity and cultivable microorganism content // Zemdirbyste-Agriculture. 2014. № 101(4). P. 355-366.
  21. Naumova N., Nechaeva T., Smirnova N., Fotev Y., Belousova V. Effect of sapropel addition on selected soil properties and field tomato yield in south west Siberia // Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition. 2017. № 1(3). P.1-11.
  22. Salonen V.-P., Varjo E., Rantala P. Gypsum treatment in managing the internal phosphorus load from sapropelic sediments; experiments on Lake Laikkalammi, Finland // Boreal Environment Research. 2001. № 6. P. 119-129.

## ON THE POSSIBILITY OF USING SAPROPEL FOR VEGETABLE CROP YIELDS IN THE FOOTHILL ZONE OF DAGESTAN

R.G. Magomedmirzoeva, Candidate of Agricultural Sciences

FSBSI «Federal agricultural research center of the Republic of Dagestan»

367014, microdistrict Nauchnyj gorodok, st. A. Shahbanova 30, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation,  
E-mail: ramida\_nii@mail.ru

*Solving the problem of soil fertility in the foothill zone of Dagestan is impossible without the use of organic fertilizers. Studies have established that in increasing the yield of determinant tomato varieties on meadow-chestnut soils in the foothills, the use of natural organic fertilizer (sapropel) is of paramount importance, which improves the biological activity of seed germination and increases tomato yields. The best tomato yield (on average for the variants) is in the Viking variety (42.6 t/ha), followed by the Blagodatny variety (41.2 t/ha), Severyanka (38.9 t/ha), Voskhod VNISSOK (34.2 t/ha) and Sodruzhestvo (29.8 t/ha). Thus, the use of sapropel-based soil and peat-sapropel substrate contributes to the effectiveness of their use by plants, positively affects the physical and physico-chemical properties of the soil, improves the development of microflora, which in turn helps to increase the yield of vegetable crops.*

*Key words: tomato varieties, sapropel, fertility, biological activity, yield, foothill zone.*