

ВЛИЯНИЕ САПРОПЕЛЯ И ЦЕОЛИТА НА РОСТ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ПОВЫШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОСТИ ГРУНТА

**В.Н. Тимофеев, к.с.-х.н., О.А. Вьюшина, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья – филиал Тюменского научного центра СО РАН
625501, Россия, Тюменский район, п. Московский, ул. Бурлаки, 2, Тюмень,
Email: Timofeev_vn2010@mail.ru
Email: vyushina63@mail.ru
Тел. 8(3452)764-344**

Работа выполнена в соответствии с государственным заданием Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (FWRZ-2021-0015).

Проведена оценка применения почвенных субстратов сапропеля, цеолита на рост и развитие растений яровой пшеницы в первые фазы онтогенеза в лабораторных условиях НИИСХ Северного Зауралья – филиал ТюмНЦ СО РАН. Изучали нормы применения почвенных добавок – от 0,5 до 50% общего содержания почвенного субстрата, для почвоулучшения и повышения питательности грунта. Основным грунтом был торф с добавлением известняковых материалов, разрыхлителей, комплексного удобрения по описанию производителя и в него в соответствующих пропорциях добавляли изучаемые субстраты. Семена яровой пшеницы укладывали по 20 шт. в предварительно смоченный до 60% влагоемкости подготовленный грунт и присыпали почвой на 1 см. Применение почвенных субстратов оценивали по развитию и получению биомассы растений яровой пшеницы в течение 14 дней. Положительное влияние на рост биомассы растений изучаемых субстратов оказывало внесение сапропеля от 10 до 25%, цеолита при содержании 1-5% – на 50% снижались развитие и масса надземной части растений. Применение сапропеля необходимо на легких сухих почвах для улучшения их влагоемкости и плодородия, цеолит удобен на влажных тяжелых почвах для улучшения их аэрации, разрыхления, подсушивания и повышения воздухопроницаемости.

Ключевые слова: почвенные субстраты, сапропель, цеолит, биомасса, яровая пшеница.

Для цитирования: Тимофеев В.Н., Вьюшина О.А. Влияние сапропеля и цеолита на рост яровой пшеницы и повышение питательности грунта// Плодородие. – 2025. – №1. – С. 24-26. DOI: 10.25680/S19948603.2025.142.06.

Одна из важных задач агропромышленного комплекса – обеспечение продовольственной безопасности страны, т.е. повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Однако увеличение применения минеральных удобрений, пестицидов, химических стимуляторов роста при производстве сельхозпродукции влияет на природное плодородие почв. В последнее время содержание гумуса в пахотных землях сократилось до 40%, из-за чего происходят снижение уровня плодородия, в частности биологической активности почв, и широкое распространение заболеваемости растений [1, 2, 5]. Поэтому важнейшее значение в воспроизводстве плодородия принадлежит органическим удобрениям, а также вовлечению в производство природных органических источников.

В качестве органического удобрения в биологическом земледелии могут быть озерные сапропели – донные отложения пресноводных озер, включающие в себя илистые частицы, остатки растительных и животных организмов. Кроме того, в настоящее время проводятся исследования по разработке для растений питательных субстратов из цеолитов. Благодаря большому аккумулярованному запасу питательных веществ, растения могут произрастать на чистом цеолитном субстрате без добавки удобрений в течение длительного времени. Они не содержат фитогормоны, ускорители роста, гербициды или другие химикаты, потенциально опасные для человека [4, 6, 8, 10, 12].

Внесение сапропеля в почву улучшает ее водно-физические свойства, структуру, придает ей комковатость, рыхлость, увеличивает воздухопроницаемость, способствует обогащению почвы органическим веществом, снижению ее кислотности, что в итоге приводит к повышению урожайности сельскохозяйственных культур [11]. Субстраты на основе цеолитов улучшают агрофизические свойства почв, содействуя их разрыхлению и водоудерживающей способности. Они повышают устойчивость растений к возбудителям болезней, увеличивают их продуктивную функцию и качество продукции [8]. Во многих научных работах отмечается использование сапропеля как высококачественного органоминерального удобрения для увеличения содержания в почве гумуса, азота и микроэлементов, улучшения водно-физических свойств почвы, нейтрализации кислотности. Полевыми опытами подтверждена целесообразность использования сапропеля в Сибири, Тюменской, Курганской областях, в условиях Северного Казахстана. По мнению ученых, добавление цеолитного субстрата в бедные, деградированные почвы и бесплодные грунты способствует их восстановлению, плодородию деградированных почв и ускорению процесса почвообразования. Другой областью использования цеолитных субстратов является его применение в малых оранжереях в поселениях, насчитывающих несколько (или несколько десятков) человек, таких как удаленные районы Севера, Арктики, в контейнерных и крышных оранжереях. В этих случаях важнейшим свойством субстрата является

высокая обменная емкость, обеспечивающая возможность его длительной эксплуатации без внесения удобрений [7, 9, 10].

Поэтому разработка и внедрение в аграрное производство агробиологических приемов, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона, с целью сохранения, повышения эффективного плодородия и увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур актуальны.

Цель исследований – оценить влияние добавления в грунт почвенных субстратов сапропеля и цеолита на рост растений яровой пшеницы в первые фазы онтогенеза.

Методика. Лабораторные опыты проводили на базе НИИСХ Северного Зауралья – филиала ТюмНЦ СО РАН. Объект исследований - яровая пшеница сорта Гренада селекции НИИСХ Северного Зауралья. В качестве опытных почвенных субстратов использовали сапропель, цеолит южного Урала. Исследования проведены по методике ГОСТ Р ИСО 22030-2009.

Для проведения опыта использовали однородный питательный грунт, который смешивали с изучаемыми субстратами в соотношении от 0,5 до 50%, далее смешанный грунт раскладывали в 6 повторениях в кассеты с ячейками. Грунт без добавок имел состав: торф, известняковые материалы, рыхлители, комплексное удобрение. Содержание общего азота 50-150 мг/100 г сухого вещества, фосфора 100-250, калия 150-300 мг/100 г, pH 5,5-6,5, органического вещества – не менее – 70 %.

Опыт закладывали при 60%-ной влагоемкости при начальном содержании влаги в грунте 30%. Семена яровой пшеницы укладывали по 20 шт. и присыпали почвой на 1 см. Увлажнение в процессе роста осуществляли раз в неделю по 200 мл на кассету. На 14-й день проводили биометрические измерения (длина и масса растений, количество взошедших и сохранившихся растений), визуальную оценку состояния опытных растений.

Результаты и их обсуждение. В лабораторных условиях провели оценку почвогрунта с добавлением изучаемых почвенных субстратов от 0,5 до 50 % общей массы, 100%-ный изучаемый субстрат не использовали, так как будет явное угнетающее влияние сапропеля (ограничение роста или непропорциональное развитие частей растения). При смешивании сапропеля с грунтом получили следующие результаты: длина растений на 14-й день роста составляла 26-28 см, масса 20 растений – в среднем – 3,6-4,4 г. Наибольшая длина растений, превышающая контроль на 2,7–5,2%, была в вариантах с внесением сапропеля в норме 10–25% общей массы грунта, на 50% заметно снижался рост растений пшеницы. В итоге положительное стимулирующее влияние на рост растений яровой пшеницы отмечаем при концентрации сапропеля в опыте 10-25%, причем норма 25% способствовала увеличению на 5%. Норма 50% снижала рост растений яровой пшеницы. В вариантах с добавлением в грунт цеолита длина растений составляла 27–29 см, превышая контроль на 1,2–2,2 см, или на 4,7–8,2% при концентрации 0,5–5,0%. Низкие нормы цеолита повысили проницаемость грунта и способствовали вытягиванию растений пшеницы, а более высокие нормы цеолита требовали большего увлажнения для роста культуры. Внесение более высоких норм цеолита не оказывало отрицательного влияния относительно контроля, длина растений снижалась и недостоверно превышала контроль. Высокие нормы цеолита значительно подсушивали и

разрыхляли почвогрунт, делая его воздухопроницаемым, его свойства способствуют впитыванию влаги с последующей медленной отдачей (табл.).

Длина и масса растений яровой пшеницы на 14-й день						
Вариант смеси (грунт + субстрат)	Длина растений			Масса растений		
	Средняя, см	± к контролю см	%	Средняя, г	± к контролю г	%
Контроль (грунт без добавок)	26,85	–	–	4,33	–	–
Грунт + 0,5% сапропель	26,85	–	–	4,36	+0,03	+0,6
Грунт + 1,0% сапропель	26,89	+0,04	+0,1	4,37	+0,04	+0,9
Грунт + 5,0% сапропель	27,34	+0,49	+1,8	4,38	+0,05	+1,1
Грунт + 10,0% сапропель	27,58	+0,73	+2,7	4,12	–0,2	–4,8
Грунт + 25,0% сапропель	28,24	+1,39	+5,2	4,35	+0,02	+0,4
Грунт + 50,0% сапропель	25,99	–0,86	–3,2	3,62	–0,71	–16,3
Грунт + 0,5 % цеолит	29,05	+2,2	+8,2	4,29	–0,04	–0,9
Грунт + 1,0 % цеолит	28,59	+1,74	+6,5	4,11	–0,22	–5,1
Грунт + 5,0 % цеолит	28,50	+1,64	+6,1	4,25	–0,08	–1,8
Грунт + 10,0 % цеолит	27,15	+0,3	+1,1	3,60	–0,73	–16,8
Грунт + 25,0 % цеолит	28,12	+1,27	+4,7	4,17	–0,16	–3,7
Грунт + 50,0 % цеолит	27,17	+0,32	+1,2	3,93	–0,4	–9,2
НСР ₀₅		0,73			0,18	

Масса растений при малых нормах внесения сапропеля 0,5–5,0% была на уровне контроля, отрицательное различие с контролем по вариантам с нормой внесения субстрата (сапропель) 10 и 50% связано со снижением на 4,8–16,3%. В вариантах с цеолитом масса растений была ниже контроля на 0,04–0,7 г, или на 1–17%. Применение цеолита способствовало увеличению длины растений, но при этом не подтвержденное увеличением массы растений (см. табл.).

Всхожесть семян яровой пшеницы в вариантах опыта значительного достоверного различия не имела и составляла 94–96%, данный показатель второстепенный и не зависел от почвенного субстрата, но зависел от его увлажнения с цеолитом.

Закключение. Положительное стимулирующее влияние на рост растений яровой пшеницы отмечен при норме сапропеля 10–25%, цеолита 0,5–5,0%. Отрицательное влияние на формирование массы растений наблюдалось при содержании сапропеля 10–50% и вариантах цеолита. Приготовление грунтов с добавлением сапропеля возможно при его содержании 10–35%, с добавлением цеолита до 10%. Для улучшения плодородия вносят изучаемые субстраты в пашню при 10–25%-ном содержании сапропеля и до 10% цеолита.

Литература

1. Васильев О.А., Андреева О. Е. Эффективность использования сапропеля в качестве удобрения картофеля // Сборник статей III Международного научно-исследовательского конкурса. Т. Ч. 2. Петрозаводск, 2020. – С. 47-59.
2. Габдуллина Г.Ю., Хабилов И.К. Влияние сапропеля на содержание гумуса, биологическую активность и на структуру почв // Наука молодых – инновационному развитию АПК. Материалы XI Национальной

научно-практической конференции молодых ученых. Т. Ч. I. Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 45-48.

3. Лысакова Т.Н., Фомин И.А., Нестеренко А.В., Дмитриев П.С. Перспективы применения экстракта сапропеля с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур // Гидрометеорология и экология. – 2019. – № 3(94). – С. 7-16.

4. Косьяненко Г.Н., Штин С.М. Применение гидромеханизированных и горных технологий в производстве удобрений на основе сапропеля // Гидротехника. – 2022. – № 2(67). – С. 32-35. – DOI10.55326/22278400_2022_2_32.

5. Кузина Е.Е., Перепелкина В.А. Влияние элементов биологического земледелия на урожайность сельскохозяйственных культур и качество растениеводческой продукции // В сборнике: Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза, 2023. – С. 13-16.

6. Перепелкина В.А., Неклюдова Я.А. Формирование структуры урожая яровой пшеницы под влиянием элементов биологического земледелия // В сборнике: Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2022. – С. 70-72.

7. Плотников А.М., Созинов А.В. Баланс элементов питания в севообороте при использовании сапропеля, извести, азотно-фосфорного

удобрения // Проблемы агрохимии и экологии. – 2022. – № 3-4. – С. 26-31. DOI10.26178/AE.2022.71.83.003.

8. Подковыров И.Ю., Костин М.В., Долгова А.И., Филипчук О.Д., Несват А.П. Влияние цеолитов на интенсивность жизненных процессов гибридных форм растений // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 31-36. DOI 10.12737/article_5d3e16078c2c32.91661754

9. Синяевский И.В., Плотников А.М., Созинов А.В., Гуценская Н.Д. Оценка зависимости урожайности зерновых культур в севообороте от применения сапропелей, извести, азотного и фосфорного удобрения // Вестник Курганской ГСХА. – 2021. – № 3(39). – С. 13-20. DOI: 10.52463/22274227_2021_39_13

10. Солдатов В.С., Езупец А.П., Сапрыкин В.В., Косандрович Е.Г., Шаченко Л.Н. Питательный субстрат для растений на основе цеолитов // Почвоведение и агрохимия. – 2021. – № 1(66). – С. 149-161.

11. Успенская, О.Н., Васючков И.Ю. Микроэлементы в сапропелях – природном материале на удобрение для органического земледелия // Агрохимия. – 2019. – № 10. – С. 52-57. – DOI 10.1134/S0002188119100132.

12. Lu Weidan, Hao Zhiqiang, Ma Xiaolong, Ma Xiaolong, Gao Jianglong, Fan Xiaoqin, Guo Jianfu, Li Jianqiang, Lin Ming, and Zhou Yuanhang Effects of Different Proportions of Organic Fertilizer Replacing Chemical Fertilizer on Soil Nutrients and Fertilizer Utilization in Gray Desert Soil // Agronomy 2024, 14(1), 228; <https://doi.org/10.3390/agronomy14010228>

POSITIVE EFFECT OF SAPROPEL AND ZEOLITE ON SPRING WHEAT GROWTH AND SOIL PROPERTIES

V. N. Timofeev, O. A. Vyushina,

Scientific Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Ural Region – Branch of Federal State Institutions
Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

2, Burlaki street, Moskovskiy, Tyumen district, Tyumen region, 625501,

E-mail: Timofeev_vn2010@mail.ru, E-mail: vyushina63@mail.ru

Evaluation of the application of soil substrates Sapropel, Zeolite on the growth and development of spring wheat plants in the first phases of ontogenesis was carried out in the laboratory conditions Scientific Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Ural Region – Branch of Federal State Institutions Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences in 2024. Application rates of soil additives from 0.5-50% of the total soil substrate content were studied for soil improvement and soil nutrient enhancement. The basic soil was peat, with addition of limestone materials, loosening agents, complex fertilizer as described by the manufacturer and the substrates under study were added to it in appropriate proportions. Spring wheat seeds were placed 20 pieces at a time in the prepared soil pre-wetted to 60% moisture content and covered with soil at 1 cm. Application of soil substrates was evaluated by development and biomass production of spring wheat plants within 14 days. A positive effect on the growth of plant biomass of the studied substrates was exerted by the introduction of sapropel from 10-25%, zeolite at a percentage of 1-5%, at the level of 50% the development and mass of the above-ground part of plants decreased. Application of sapropel is necessary on light dry soils to improve their moisture capacity and fertility, zeolite is convenient on wet heavy soils to improve their aeration, loosening, drying and increasing air permeability.

Keywords: soil substrates, sapropel, zeolite, biomass, spring wheat.

УДК 633.161:631.51.01:358.

DOI: 10.25680/S19948603.2025.142.07

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

**А.А. Гонгало, к.с.-х.н., ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»
295043, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, д.150,
тел./факс: +7978-72-81-790, gongalo_a@niishk.site**

Приведены данные научных исследований, полученные в 2021-2023 г. в стационарном полевом опыте ФГБУН «НИИСХ Крыма». Цель исследований – определить и оценить влияние технологий на засорённость посевов, продуктивность озимого ячменя в условиях ЦС Крыма. Изучены две технологии возделывания озимого ячменя: рекомендованная (дискование на глубину 12-14 и 10-12 см, культивация на 6-8 и 4-5 см) и прямой посев (по необработанной почве и растительным остаткам предшествующей культуры). Установлено, что изучаемые технологии не оказали достоверного влияния на урожайность ячменя (4,2 – 4,4 т/га) в условиях степного Крыма. Возделывание ячменя прямым посевом способствовало снижению сухой массы сорной растительности по основным фазам учета на 1,7 и 9,5 г соответственно.

Ключевые слова: озимый ячмень, стационарный опыт, засорённость посевов, урожайность, технология.

Для цитирования: Гонгало А.А. Влияние технологии возделывания на засорённость посевов и продуктивность озимого ячменя // Плодородие. – 2025. – №1. – С. 26-30. DOI: 10.25680/S19948603.2025.142.07.