

УДК 631.452

**Агроэкологическая оценка дерново-подзолистых почв дачных участков
Московской области**

Савич В.И., Наумов В.Д., Каменных Н.Л., Ахмад Р., Поляков А.М., Шмакова К.А.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация

Дерново-подзолистые почвы дачного участка Московской области характеризуются достаточно высоким плодородием, но подвержены загрязнению тяжелыми металлами, патогенными микроорганизмами, а также влиянию процессов оглеения, что сказывается на их плодородии. Исследовали автоморфные дерново-подзолистые почвы разной степени оглеености, а также почвы лесного участка. Окультуривание почв дачного участка отражается на их кислотно-основном состоянии, на содержании и распределении по профилю почв подвижных форм макро- и микроэлементов.

Показана биологическая активность геофизических полей этих почв. Установлено уменьшение плодородия почв при их оглеении, что коррелирует с информационно-энергетическими полями этих горизонтов.

Ключевые слова: ПОЧВА, ПЛОДОРОДИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ИНФОРМАЦИОННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОЛЯ, БИОТЕСТЫ

Цели и задачи исследования

Целью исследования являлась оценка агроэкологического состояния дерново-подзолистых почв дачного участка Московской области [1].

В задачи исследования входила характеристика физико-химических и агрохимических свойств почв, их микробиологической активности, содержания в почвах тяжелых металлов, изучение влияния на биотесты информационно-энергетических полей почв и сочетания свойств почв.

Объекты исследования

Объектами исследования выбраны лесная почва и почва дачного участка с дерново-подзолистыми почвами разной степени окультуренности, оглеенности, а также дерново-глеевой почвой. Участок расположен в Нарофоминском районе Московской области. Почвы по гранулометрическому составу – среднесуглинистые, развитые на покровных среднесуглинистых отложениях [1]. На дачном участке, исследовали почвы, расположенные на разных элементах рельефа и расположения. В качестве сравнения были взяты образцы почв под еловым лесом, находящимся в непосредственной близости от участка.

Методика исследования состояла в оценке физико-химических и агрохимических свойств почв, их микробиологической активности, содержания тяжелых металлов [2-4], в оценке взаимосвязей между свойствами почв [5-8]. В модельных опытах оценивалось влияние на развитие биотестов информационно-энергетических полей почв [9-11].

Экспериментальная часть

1. Физико-химические свойства почв дачного участка

Свойства почв дачного участка в значительной степени определяются их кислотно-основным состоянием.

Известно, что почвы под лесом характеризуются более кислой реакцией среды, по сравнению с пахотными. Исследовали горизонты дерново-подзолистых почв (Апах., А1, А2, В). Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1. Кислотность дерново-подзолистых почв исследуемого дачного участка

Разрез	Горизонт	pH(H ₂ O)	pH(KCl)
1 (ЛЕС)	А ₁	5,31	3,95
	А ₂	5,19	3,80
2 (клубника)	Ап	5,81	5,40
	В	6,18	5,20
3 (яблоня)	Ап	5,63	5,13
	В	5,80	5,28
4 (цветы)	Ап	6,23	5,85
	Вg	6,10	5,20
	Сg	6,25	5,31

Как видно из представленных данных, в почвах под лесом величина $\text{H}_{\text{КС1}}$ изменяется по профилю от 3,95-3,80, а в почвах дачного участка величина $\text{pH}_{\text{КС1}}$ повышается в пахотных горизонтах до 5,13-5,85, в связи с их известкованием. В горизонте В величина pH изменяется незначительно и колеблется от 5,20 до 5,28. Разность $\text{pH}(\text{H}_2\text{O}) - \text{pH}(\text{КС1})$ больше в почве леса и меньше в почвах дачного участка. Отмечается более высокая величина $\text{pH}_{\text{КС1}}$ по профилю дерново-подзолистой окультуренной оглеенной почвы.

Колебания величины $\text{pH}(\text{КС1})$ от 5,13 до 5,85 определяется различной степенью окультуренности отдельных участков (грядок). Для выравнивания этой величины на дачном участке, требуется на фоне известкования добавление органических остатков [2]. Положительные результаты дает и внекорневая подкормка растений Са-ДТПА [2].

Таким образом, в исследуемых почвах дачного участка наблюдается неоднородная степень окультуренности почв по величине pH , в том числе под яблонями, цветами и клубникой, что затрудняет проведение оптимального чередования культур на участке. Полученные значения величин pH на дачных участках, по литературным данным, в целом приемлемы для выращивания малины, земляники, крыжовника, груши, яблони, сливы, вишни, смородины, а также для овощных культур [1]. Значения pH в дерново-подзолистых почвах под лесом неприемлемы для выращивания плодовых и овощных культур.

2. Агрохимические свойства почв дачного участка

Содержание в почвах дачного участка подвижных форм фосфора и калия по Кирсанову в верхних горизонтах колеблется от 60,0-66,0 мг/100 г почв, что свидетельствует о высокой степени обеспеченности. Вниз по профилю почв их содержание снижается по подвижному фосфору до 0,5 мг/100 г почв, а обменного калия до 5,0 мг/100 г почв.

Загрязнение почв дачного участка

Загрязнение почв тяжелыми металлами, как правило, определяется нахождением вблизи участка промышленных предприятий, загрязнением воздушной среды в исследуемом районе. Нормированный индекс промышленной нагрузки в Нарофоминском районе 0,044, максимальный для Московской области - 0,528; минимальный - 0,008. Индекс загрязнения воздуха в объекте исследования 0,024; при максимальном в Московской области - 0,921 и минимальном - 0,001. Загрязнение почв дачных участков

тяжелыми металлами может возникать за счет привоза строительных материалов, применения органических удобрений, при поливе почв участка водой [1].

Исследования показали, что более низкие значения величины рН в почве под лесом обуславливают и большее содержание в ней подвижных форм свинца, марганца, железа (табл. 2).

Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в почвах дачного участка (мг/кг) вытяжка $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, рН = 4,8

Почва	Горизонт	Pb	Mn	Zn	Fe
лес - 1	A ₁	2,60	46,40	0,20	138,00
	A ₂	2,00	34,30	0,00	116,00
низина - 2	Ап	1,40	20,70	6,60	73,00
	Bg	1,10	16,80	6,00	112,00
основная часть участка – 3.	Ап	1,20	14,10	9,40	49,00
	B	1,10	6,20	5,60	3,00
у дороги - 4	Ап	1,60	30,10	15,30	53,00
	B	0,70	10,00	2,40	12,00
	BCg	1,30	9,40	83,20	45,00

Как видно из представленных данных, содержание подвижных форм тяжелых металлов отличается в дачных почвах и в отдельных горизонтах. В верхних более гумусированных горизонтах Ап и А1 отмечается более высокое содержание подвижных форм свинца, марганца, цинка, железа, при этом более высокое содержание отмечается в почвах лесного участка. В оглеенных горизонтах Bg и BCg больше содержание подвижного железа (разрезы 2 и 4). Больше содержание подвижных Pb, Mn, Fe отмечается в дерново-подзолистых почвах под лесом, содержание подвижного Zn выше в окультуренных почвах.

Исследуемые почвы имеют значения содержания подвижных форм тяжелых металлов ниже ПДК. Отмечаются различия по отдельным элементам в почвах в зависимости от их распределения по профилю почв и местоположению на участке. Так содержание подвижного цинка значительно ниже в почвах под лесом (0,02 мг/кг), по сравнению с дачным участком. Его величина выше в горизонтах Bg, BCg и в почвах у дороги.

Радиоактивность исследуемых почв составляла в лесу в А1 - 2194 Бк/кг, в Ап - 2507, а в горизонте В - от 970 до 94 Бк/кг.

3. Геофизические поля дачного участка

Все почвы развиваются под влиянием электрических магнитных, гравитационных и других физических полей Земли и окружающей среды (в том числе биоценозов). Гравитационные поля изменяются в зависимости от глубины залегания плотных пород и грунтовых вод. Электрические поля обусловлены протекающими процессами в системе почва-растение [9, 10].

Земля заряжена отрицательно, воздушная среда - положительно. Поэтому градиент электрического поля в системе почва-растение обусловлен высотой древесных пород и глубиной распределения в почве корневых систем [10]. Значения электромагнитных полей в почвах обусловлены и протекающими в почвах физико-химическими реакциями, и процессами [9, 1].

С нашей точки зрения, эти информационно-энергетические поля должны отличаться для лесных и окультуренных почв, для автоморфных и оглеенных почв [11]. Их влияние будет неодинаковым для корневых и надземных частей растений, для отдельных культур [11]. Полученные нами данные приведены в следующей таблице 3.

Таблица 3. Влияние на биотесты (см) информационно-энергетических полей дерново-подзолистых почв дачного участка, записанных на телефон

Варианты	Клевер		Салат		Чечевица	
	корни	стебли	корни	стебли	корни	стебли
лесная почва:						
Ап	7,0	9,0	0,0	0,0	0,5	1,0
А ₂	12,5	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
В	12,0	8,0	2,0	3,0	2,0	2,0
окультуренная автоморфная почва:						
Ап	3,0	3,0	0,5	2,0	0,7	0,7
А ₂	3,5	7,0	0,5	3,5	1,0	2,0
в	5,0	8,0	1,0	4,5	2,0	1,0
глубоко глееватая почва:						
Ап	5,0	7,0	4,0	4,0	1,5	1,0
А ₂	0,5	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Вg	1,5	3,5	0,0	0,0	2,0	1,0
глубоко-глеевая почва:						
Ап	2,5	7,0	2,0	2,5	3,0	6,0
А ₂ g	12,0	8,0	0,0	0,0	1,0	1,0
Вg	2,5	6,0	0,0	0,0	0,5	1,0

По полученным данным, геофизические поля исследуемых почв, записанные на мобильный телефон в полевых условиях, положительно повлияли на развитие семян клевера, в основном негативно повлияли на прорастание семян салата и чечевицы. Лучшее развитие семян клевера (корней и стеблей) отмечалось под влиянием информационно-энергетических полей лесной и дерново-подзолистой глубоко-глеевой почвы. На окультуренной и грунтово-глееватой дерново-подзолистой почве лучшие результаты получены по росту стеблей, чем корней.

По культуре салата лучшие результаты получены по росту корней и стеблей на окультуренных автоморфных и глубоко-глееватых дерново-подзолистых почвах. По чечевице - лучшие результаты получены по росту корней и стеблей на дерново-подзолистой глубоко-глеевой почве. Семена этой культуры развивались лучше, чем на глеевой.

По полученным нами данным, информационно-энергетические поля почв, записанные в полевых условиях, незначительно отличаются по биологической активности от информационно-энергетических полей почвенных образцов, привезенных в лабораторию. Это иллюстрируют данные следующей таблицы 4.

Таблица 4. Влияние информационно-энергетических полей образцов дерново-подзолистых почв дачных участков на прорастание семян клевера

Вариант	Корни, см	Стебли, см
Лесная почва		
A ₁	7,2±3,5	8,5±1,5
A ₂	4,7±0,7	5,5±2,0
B	3,7±0,5	Д5±1,5
Окультуренная автоморфная почва		
Ап	3,2±1,8	7,2±2,8
A ₂	5,7±0,7	8,5±1,5
B	4,5±1,5	6,2±1,3
Окультуренная глубоко-глееватая		
Ап	5,4±2,3	5,0±2,2
A _{2g}	6,4±2,2	5,7±2,1
Bg	2,8±1,1	3,4±1,6

Как видно из представленных данных, отмечается тенденция лучшего развития проростков клевера (корней и стеблей) при действии на них информационно-энергетического поля окультуренной автоморфной дерново-подзолистой почвы. Таким

образом, с нашей точки зрения, почвы влияют на развитие растений не только за счет совокупности своих свойств, но и за счет информационно-энергетических полей почв и локальных участков Земли на исследуемой территории.

4. Микробиологическая активность почв дачного участка

Микробиологическая активность почв является как фактором почвообразования, так и важным фактором, определяющим плодородие почв. В проведенных нами исследованиях оценивалась микробиологическая активность дерново-подзолистой оглеенной хорошо окультуренной почвы (горизонты Ап и Вg). Полученные данные приведены в следующей таблице 5.

Таблица 5. Численность различных групп микроорганизмов в почвах дачного участка (КОЕ/г)

Горизонт	I	II	III	IV	V	VI
Ап	$2,4 \cdot 10^5$	$2,8 \cdot 10^5$	$6,1 \cdot 10^5$	$2,4 \cdot 10^4$	$2,2 \cdot 10^5$	$1,8 \cdot 10^4$
Вg	$7,8 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^5$	$7,8 \cdot 10^5$	$3,1 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^5$	$2,9 \cdot 10^4$

Примечание: I - бактерии, использующие органические формы азота; II - бактерии, использующие минеральные формы азота; III - актиномицеты; IV - микромицеты; V - спорообразующие бактерии; VI - целлюлозоразлагающие бактерии.

Как видно из представленных данных, в оглеенном горизонте Вg больше, по сравнению с горизонтом Ап, бактерий, использующих органические формы азота, актиномицетов, целлюлозоразлагающих бактерий, но меньше спорообразующих бактерий и бактерий, использующих минеральные формы азота.

5. Оценка плодородия почв с использованием биотестов

Объективной характеристикой плодородия почв является индикация его с использованием биотестов. Однако для разных культур оптимальны и разные свойства почв [3, 6, 7, 12]. Полученные данные приведены в таблице 6.

Как видно из представленных данных, генетические особенности почв (дерново-глеевая и дерново-подзолистая глубоко-глеевая) оказали влияние на рост проростков свеклы, крапивы и вики. Наихудшее развитие проростков отмечалось при их развитии в почвах горизонта А₂, и на оглеенных горизонтах Вg и ВСg.

Оглеение почв сказывается и на развитии кустарниковых культур. Так, на хорошо окультуренной дерново-глеевой почве размер корней у черенков смородины составил в Ап - $6,0 \pm 2,0$ см, в Вg - $3,0 \pm 0,6$ см. В дерново-подзолистой грунтово-глеевой почве размер

корней у черенков смородины (время - 2 недели) составил при развитии их на Ап - $2,4 \pm 0,5$ см, на А₂ - $2,1 \pm 0,8$ см, на ВСg - $0,5 \pm 0,3$ см. Таким образом, степень окультуривания и оглеения исследуемых почв существенно на развитие кустарниковых культур.

Таблица 6. Оценка фитотоксичности почв дачного участка с использованием биотестов (t=2 недели)

Биотест	Дерново-глеявая почва		Дерново-подзолистая глубоко-глеявая		
	Ап	Bg	Ап	А ₂	ВСg
свекла	$17,0 \pm 3,0$	$3,3 \pm 0,3$	$19,5 \pm 5,5$	$0,7$	$6,3 \pm 2,7$
	$4,7 \pm 0,2$	$3,7 \pm 0,7$	$5,7 \pm 0,8$	$3,0$	$3,3 \pm 0,3$
крапива	$4,2 \pm 0,6$	10	$8,0$	$5,5$	$4,5$
	$4,6 \pm 0,3$	$0,0$	$0,0$	$0,0$	$0,0$
вика	$16,7 \pm 4,0$	$8,6 \pm 1,0$	$19,6 \pm 0,8$	$12,5 \pm 0,5$	$10,1 \pm 0,7$
	$18,3 \pm 2,4$	$13,5 \pm 1,5$	$12,2 \pm 2,0$	$15,0$	$15,7 \pm 0,6$

Примечание: в числителе - корни, в знаменателе – стебли.

Заключение

Дерново-подзолистые почвы дачного участка характеризуются заметной неоднородностью свойств в зависимости от характера микрорельефа и расположения на участке (низина, основная часть, у дороги), для отдельных культур, характером изменения свойств по профилю у автоморфных и полугидроморфных почв, а также окультуренных и лесных участков.

В почвах под лесным участком выявлено более высокое содержание подвижных форм свинца, марганца, железа в верхних горизонтах почв и подвижного цинка в почвах дачного участка.

Информационно-энергетические поля, записанные на телефон, по-разному оказали влияние на биотесты клевера, салата, чечевицы. В полевых условиях они оказали положительное влияние на развитие семян клевера, в меньшей степени чечевицы и негативное влияние оказали на развитие семян салата. Характер воздействия информационно- энергетических полей в полевых и лабораторных имеет свои особенности.

Свойства генетических горизонтов дерново-подзолистых окультуренных автоморфных, полугидроморфных почв оказывают большое влияние развитие проростков свеклы, крапивы, вики. Наихудшее развитие проростков отмечено для горизонтов А₂ и Bg, ВСg.

Финансирование

Работа выполнена в рамках программы «Приоритет 2023»

Список использованных источников:

1. Савич А.А., Шестаков Е.И., Савич В.И. Почвы Московской области и их использование, М.: РГАУ-МСХА; НПЦ «Луч», 2010. - 345 с.
2. Белопухов СЛ., Савич В.И., Байбеков Р.Ф. Комплексообразование ионов металлов в почвенных растворах // Агрофизика. - 2020. - № 1. – С. 1-8.
3. Белопухов С.Л., Трухачев В.И., Байбеков Р.Ф., Савич В.И. Оценка химических и физико-химических свойств почв, недостатка элементов питания для растений и качества продукции // Бутлеровские сообщения. - 2021, Т. 65. - № 1. - С. 87-97.
4. Гукалов В.В., Савич В.И. Оценка свойств, процессов и режимов кислотно-основного состояния дерново-подзолистых почв [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – № 1. – Режим доступа: https://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/1/st_110.pdf
5. Савич В.И., Мосина Л.В., Норовсурэн Ж. Микробиологическая активность, как фактор почвообразования // Международный с/х ж-л. - 2019. - № 1. - С. 38-42.
6. Сорокин А.Е., Седых В.А., Савич В.И., Филиппова А.В., Гукалов В.В., Конах М.Д. Информационная оценка взаимосвязей в системе почва-растение // Международный с/х ж-л. - 2021. - № 1(379). - С. 17-21.
7. Савич В.И., Гукалов В.В., Сорокин А.Е., Конах М.Д. Агрэкологическая оценка взаимосвязей свойств почв во времени и в пространстве // Бюлл. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева, 2021. - 3108. - С. 163-175.
8. Савич В.И., Торшин СП., Сорокин А.Е., Гукалов В.В., Рашкович В.Н. Агрэкологическая оценка скорости физико-химических процессов, протекающих в почвах // Агрохимический вестник. - 2021. - № 2. - С. 58-62.
9. Савич В.И., Норовсурэн Ж., Снагинский М.Е. Геофизические поля, как фактор почвообразования // Изв. ТСХА. - 2009. - № 3. - С. 9-23.
10. Савич В.И., Мазиров М.А., Седых В.А. Агрэкологическая оценка геофизических полей. - М.: РГАУ-МСХА; ВНИИ агрохимии, 2016. - 492 с.
11. Савич В.И. Генетическая и агрэкологическая оценка почв с учетом влияния факторов почвообразования // Плодородие. - 2022. - № 2. - С. 49-52.
12. Ефимов О.Е., Савич В.И., Гукалов В.В., Бородина К.С. Агрэкологическая оценка уплотнения почв // Плодородие. - 2021. - № 1(118). - С. 54-56.
13. Белопухов СЛ., Байбеков Р.Ф., Савич В.И., Гукалов В.В. Агрэкологическая оценка черноземов Крыма под культурой лаванды и использование приемов органического земледелия для оптимизации обстановки // Аграрная Россия. - 2021. - № 2. - С. 42-48.

Савич В.И., Наумов В.Д., Каменных Н.Л., Ахмад Р., Поляков А.М., Шмакова К.А. Агроэкологическая оценка дерново-подзолистых почв дачных участков Московской области

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

Цитирование:

Савич В.И., Наумов В.Д., Каменных Н.Л., Ахмад Р., Поляков А.М., Шмакова К.А. Агроэкологическая оценка дерново-подзолистых почв дачных участков Московской области [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 4. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/4/st_406.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202134406>.