

Из таблицы видно, что фитомасса насаждений варьируется от 24,4 до 49,7 тонн на гектар, в зависимости от времени восстановления биологического сообщества, класса бонитета и полноты насаждения. Общая продуктивность фитомассы насаждения варьируется от 31,5 до 76,0 тонн на гектар. Углерода в фитомассе насаждений содержится от 15,2 до 36,6 тонн на гектар, а чистой первичной продукции углерода запасалось от 237 до 388 грамм на метр квадратный в год.

#### **Библиографический список**

1. Кузьмичев, В.В. Закономерности динамики древостоев: принципы и модели / В.В. Кузьмичев. – Новосибирск: Наука, 2013. – 208 с.

2/ Стеценко А.В. Концептуальные подходы для разработки системы мониторинга и механизма учета поглощения углерода лесными проектами в Российской Федерации // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — М., 2016. — С. 71-86.

УДК 631.95

### **АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Леонова Юлия Валерьевна, доцент кафедры землеустройства и кадастров  
ФГБОУ ВО КФ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, natrolit@mail.ru*

*Тютюнькова Маргарита Викторовна, доцент кафедры химии КГУ имени  
К.Э.Циолковского, tyutyunkova82@mail.ru*

***Аннотация:** Представлены результаты полевых и лабораторных исследований почвы и зерна ячменя сорта Владимир при использовании нетрадиционных удобрений. Показано, что максимальные показатели плодородия почвы наблюдаются при внесении ОСВ. Происходит увеличение содержания в почве гумуса и фосфора, снижается кислотность почвы.*

***Ключевые слова:** осадки сточных вод, отходы кофейного производства, Геотон, дерново-подзолистая супесчаная почва*

В настоящее время одной из важнейших задач сельскохозяйственного производства является обеспечение населения качественными продуктами питания. В условиях высокой стоимости традиционных удобрений весьма актуальным является поиск иных, нетрадиционных источников питания растений. Такими источниками могут быть отходы быта и производства, а также новые типы удобрений, созданные на основе местных ресурсов [1, 2].

В тоже время важной экологической задачей является обеспечение стабильности агроэкосистем, которое достигается путем применения научно-обоснованных систем земледелия, включающих компенсацию дефицита в почвах питательных элементов. Особенно актуальным это является на малоплодородных дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического

состава. При внесении в почву нетрадиционных источников питания могут возникнуть различные сложные взаимодействия с почвенными компонентами, что может по-разному отразиться на их производительной способности. Поэтому необходимо вести постоянный мониторинг за основными параметрами плодородия почв [3].

В настоящем исследовании было изучено влияние на основные агрохимические показатели плодородия почвы, а также качественные показатели и урожайность ячменя сорта Владимир таких нетрадиционных удобрений, как осадки сточных вод (ОСВ), отходы кофейного производства (ОКП) и Геотон. Исследования проводились на стационарном опытном участке Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва – дерново-подзолистая супесчаная на флювиогляциальных отложениях, подстилаемых мореной.

ОСВ получают путем механического обезвоживания на центрифугах с флокулянтами. Применение ОСВ в сельском хозяйстве в качестве удобрения сельскохозяйственных культур регламентируется в настоящее время многими нормативно-правовыми документами.

В составе сухого вещества ОСВ содержатся следующие биогенные элементы: азот общий – 3,4%,  $P_2O_5$  – 5,0%,  $K_2O$  – 0,42%, влажность ОСВ составляет 60%, pH – 7,9. ОКП в своем составе содержат (в % на сухое вещество): 0,6% азота, 0,06%  $P_2O_5$ , 0,6%  $K_2O$ . Влажность отходов составляет 60%, pH – 5,6. Органоминеральный препарат Геотон получают при химической переработке торфа верховых болот Калужских месторождений. Его элементарный состав (на сухую массу) – 9% N (азот общий), 22%  $P_2O_5$ , 26%  $K_2O$ . Механизм действия Геотона на повышение урожайности сельскохозяйственных культур основывается на том, что биологически активные вещества препарата активируют биохимические процессы в растениях, повышают их иммунитет, значительно увеличивают эффективность корневого питания растений.

ОКП и ОСВ были внесены в дозах 15 т/га по сухому веществу весной под вспашку. Обработка растений Геотоном производилась в фазу кущения – начало выхода в трубку в дозе 1 литр препарата на 300 литров воды на 1 га.

Оценка влияния нетрадиционных удобрений на урожайность и качество зерна ячменя по сравнению с минеральным и удобрением и контрольным вариантом (без удобрений) представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

**Урожайность и качество зерна ячменя в условиях применения нетрадиционных удобрений**

Варианты	Урожайность, ц/га	Влажность зерна, %	Сырой протеин, %	Сырой жир, %
1. Контроль	10,51	9,16	6,05	2,47
2. $N_{60}P_{60}K_{60}$	19,61	9,05	5,85	2,70
3. ОКП	15,23	8,91	7,91	2,62
4. ОСВ	18,83	9,08	9,28	2,49
5. Геотон	13,40	9,00	8,11	2,57
НСР <sub>05</sub>	1,80	0,07	0,53	0,05

Как показали результаты исследования, максимальная урожайность ячменя сорта Владимир была получена при внесении минерального удобрения. Применение нетрадиционных удобрений также оказало положительное влияние на урожайность ячменя. Использование ОСВ позволило увеличить урожайность зерна в 1,8 раза, ОКП – 1,4, Геотона – 1,3 раза по сравнению с контрольным вариантом.

Анализ показателей качества зерна ячменя позволяет сделать вывод, что максимальное содержание сырого протеина наблюдается при использовании в качестве удобрения ОСВ (увеличивается по сравнению с контрольным вариантом на 3,23%). Внесение минерального удобрения не оказывает существенного влияния на данный показатель. Применение ОКП и Геотона повышает содержание протеина по сравнению с контролем на 1,86 и 1,61% соответственно.

Максимальное содержание сырого жира было отмечено при внесении минеральных удобрений, минимальное – в контрольном варианте. Применение ОСВ не оказывает существенного влияния на содержание сырого жира в зерне ячменя. Использование в качестве удобрения ОКП и Геотона повысило содержание данного показателя на 0,15 и 0,1% соответственно.

Наибольшее значение влажности зерна ячменя было отмечено в контрольном варианте, наименьшее – при использовании ОКП.

В ходе научных исследований было изучено влияние нетрадиционных удобрений на основные агрохимические показатели плодородия почвы (таблица 2).

Таблица 2

**Динамика основных параметров плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы**

Вариант	Гумус, %		K <sub>2</sub> O, мг/кг		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг		pH <sub>сол</sub>	
	2017	2019	2017	2019	2017	2019	2017	2019
1. Контроль	1,23	1,21	124	113	319	314	6,4	6,3
2. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,23	1,24	124	128	319	322	6,4	6,1
3. ОКП	1,23	1,25	124	123	319	311	6,4	6,1
4. ОСВ	1,23	1,29	124	123	319	328	6,4	6,7
5. Геотон	1,23	1,22	124	125	319	318	6,4	6,4
НСР <sub>05</sub>		0,1		1,9		2,8		0,1

Анализ опытных данных позволяет сделать вывод, что внесение нетрадиционных и минеральных удобрений оказывает различное влияние на основные агрохимические показатели плодородия почвы.

По содержанию гумуса можно построить следующий убывающий ряд: ОСВ>ОКП>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>>Геотон. По содержанию K<sub>2</sub>O: N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> >Геотон>ОСВ,ОКП. По содержанию P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: ОСВ> N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> > Геотон > ОКП.

Так наибольшие показатели плодородия почвы наблюдаются при использовании в качестве удобрения ОСВ. Происходит увеличение содержания в почве гумуса и фосфора, снижается кислотность почвы. Снижение кислотности почвы можно объяснить тем, что в составе ОСВ содержится достаточно большое количество кальция, который, как известно, нейтрализует

обменный ион водорода в ППК. Следует отметить то, что внесение ОСВ не приводит к значительному увеличению содержания  $K_2O$  в почве (по сравнению с НРК). Это объясняется тем, что в составе ОСВ содержится мало этого питательного элемента из-за его потерь в ходе многоступенчатой очистки сточных вод.

Полученные значения можно принять за нормативы, которые можно использовать при прогностических расчетах изменения параметров плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы в условиях применения нетрадиционных видов удобрений.

### **Библиографический список**

1. Кокорева, В.В. Эффективность применения нетрадиционных удобрений при возделывании овса / В.В. Кокорева, О.И. Сюняева, А.А. Слипец // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве. Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА. – 2018. – С. 83-86

2. Леонова, Ю.В. Оценка эффективности применения отходов кофейного производства в качестве удобрения овса / Ю.В. Леонова, О.И. Сюняева, Я.Э. Овчаренко, М.В. Тютюнькова / Материалы региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. - 2019. - С. 75-78

3. Леонова, Ю.В. Агроэкологическая оценка влияния нетрадиционных удобрений на состояние плодородия дерново-подзолистых супесчаных почв Калужской области / Ю.В. Леонова, А.А. Слипец // Мелиорация почв для устойчивого развития сельского хозяйства Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения профессора Александра Филипповича Тимофеева. - 2019. - С. 167-171.

УДК 632.937.1: 938.2

### **АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

*Маркарова Анна Эдуардовна, аспирант лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФНЦО, amarviss@yandex.ru*

**Аннотация:** *исследованы приемы агробιοтехнологии при выращивании томата в открытом грунте в нечерноземной зоне России с применением иммуностимуляторов и биофунгицидов. Показана комплексная эффективность бактериально-дрожжевого консорциума для повышения урожайности и грибного биофунгицида для снижения поражений инфекциями.*