

УДК 549.085

## **ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПЛОДОРОДНОСТИ ПОЧВ, ПОДЧИНЕННЫХ ИСПРАВИТЕЛЬНЫМ КОЛОНИЯМ МИЛОСЛАВСКОГО И СКОПИНСКОГО РАЙОНОВ, ПУТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА**

*А.А. Полункин, кандидат технических наук, доцент кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы (Академия ФСИН России), e-mail: apu-fsin@mail.ru*

*Р.В. Фокин, кандидат технических наук, доцент, начальник кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы (Академия ФСИН России), e-mail: fokinrv@bk.ru*

*А.Ю. Кирьянов, кандидат технических наук, заместитель начальника кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы (Академия ФСИН России), e-mail: customs.rzn.kay@yandex.ru*

*В.В. Утолин, кандидат технических наук, доцент кафедры "Технические системы в АПК", e-mail: plombir5xl@mail.ru*

*Н.Е. Лузгин, кандидат технических наук, доцент кафедры "Технические системы в АПК", nikolay.luzgin@mail.ru*

**Ключевые слова:** почвы, азот, гумус, кислотность, уголовно-исполнительная система.

Одним из основных приоритетов в деятельности УИС является использование имеющегося производственного потенциала для организации и развития собственного производства продуктов питания и сельскохозяйственной продукции с привлечением осужденных к трудовой деятельности. В статье рассматриваются нормы содержания в почве химических элементов, результаты анализа почв земель сельскохозяйственного назначения, подчиненных исправительным колониям Милославского и Скопинского районов, а так же сформулированы рекомендации по улучшению их плодородности.

**Введение.** В целях обеспечения независимости уголовно-исполнительной системы от колебаний конъюнктуры рынка продуктов питания, обеспечения стабильного роста уровня самообеспечения учреждений УИС основными видами продовольствия в общем объеме финансирования на продовольственное обеспечение Федеральной службой исполнения наказаний, в рамках экспериментальной площадки, сотрудниками кафедры управления тыловым обеспечением УИС

и коммерции экономического факультета Академии ФСИН России, совместно с ООО «Мещерский научно-технический центр» был проведен химический анализ почвы земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в использовании у исправительных колоний Миловского и Скопинского районов.

**Основные проблемы и материалы исследования.** Мировой и отечественный опыт свидетельствуют, что высокая и устойчивая продуктивность земледелия возможна лишь при комплексном учете всех агрохимических факторов, необходимых для нормального роста и развития растений. Формирование урожая и его качество зависят от таких факторов, как предупреждение закисления земли, контроль за оптимальным содержанием гумуса, нитратов, фосфора. При удовлетворении потребности сельскохозяйственных культур, с учетом их биологических особенностей в питательных элементах и создании оптимальных для растений реакции почвенной среды, возможно повышение урожайности в 2 и более раза [2].

В связи с вышеизложенным, основными исследуемыми агрохимическими показателями были выбраны:

1. *pH – кислотность почвы* – свойство почвы, обусловленное наличием водородных ионов в почвенном растворе и обменных ионов водорода и алюминия в почвенном поглощающем комплексе.

Нейтральная реакция почвы соответствует pH 6,1–7,4. Если pH выше 7,4, то реакция почвы щелочная, ниже – кислая. При этом кислые почвы классифицируются следующим образом: очень сильно кислые – pH находится в пределах < 4,0, сильнокислые – pH 4,1–4,5, среднекислые – pH 4,6–5,0, слабокислые – pH 5,1–6,0, слабощелочные почвы имеют pH 7,5–8,5, сильнощелочные 8,6–10,0, резкощелочные pH > 10,0.

**Методика и анализ химического состава почв.** Известно, что большинство сельскохозяйственных культур развивается в условиях слабокислой или нейтральной реакции почвы. На кислых почвах растения плохо усваивают питательные вещества, недостаточно развивается корневая система и в целом растение, накапливаются вредные для растений вещества, не формируются полезные почвенные микроорганизмы, способствующие повышению и поддержанию плодородия [1].

Элементы питания на таких почвах переходят в недоступные для растений формы. Единственный прием устранения избыточной кислотности почвы – известкование. Оно резко смещает биологические процессы в сторону, благоприятную для роста растений.

*Азот.* Азоту принадлежит очень важная роль в биохимии живых

организмов и почв. Только почвы из-за уникальности своих свойств могут накапливать азот в составе гумуса и поэтому являются единственным природным резервуаром и источником доступных форм этого элемента. Азот входит в состав ряда таких жизненно важных для растений органических соединений, как хлорофилл, ферменты, гормоны и большинство витаминов. Таким образом, азот участвует в процессах биосинтеза и обмена всех групп химических соединений.

При недостатке азота происходит угнетение вегетативного развития - рост растений сильно ухудшается, появляются мелкие листья светло-зеленой окраски, преждевременно желтеют, стебли становятся тонкими и слабо ветвятся.

При избытке азота задерживается созревание плодов у растений, они имеют большую вегетативную массу (листья и стебли), но не успевают сформировать хороший урожай [2]. Преждевременное старение нижних листьев.

При применении высоких доз азотных удобрений возрастает потребность в меди. При резком избытке - полная остановка роста. Нитратный азот лучше используется растениями при  $\text{pH} < 6.0$ , в холодную погоду.

Обеспеченность почв по содержанию азота, мг/кг почвы:

Содержание	Обеспеченность
<40	Очень низкая
40–50	Средняя
50–70	Повышенная
100–140	Высокая
>140	Очень высокая

*Содержание фосфора* – усвояемая растениями форма фосфора ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ). Источник пищи для растений, носитель энергии. Он входит в состав различных нуклеиновых кислот, а его дефицит резко сказывается на продуктивности растений.

Растения нуждаются в фосфоре на всех этапах своей жизни. Фосфор необходим для корнеобразования и развития вегетативной массы растения, а также во время цветения и формирования урожая.

Запасы фосфора в почве не постоянны, часть легкорастворимого фосфора усваивается растениями и «уходит» с урожаем. Из гумуса высвобождается часть фосфатов, однако, поступает их меньше, чем выносятся.

При недостатке фосфора замедляются рост и развитие растений, появляются мелкие листья, происходит задержка цветения и созревания плодов, образуются уродливые цветки. Нижние листья приобретают темно-зеленую окраску с красно-фиолетовым или лиловым оттенком.

При избытке фосфора наблюдается преждевременное развитие растений, ускоряется процесс старения, происходит быстрый переход к репродуктивному развитию и раннему созреванию плодов, в результате чего урожайность снижается. При внесении высоких доз фосфора выявляется недостаток кальция, цинка, железа и марганца

Обеспеченность почв по содержанию фосфора, мг/кг почвы [1]:

Содержание фосфора	Обеспеченность
менее 20	Очень низкая
20–70	Низкая
70–150	Средняя
150–230	Повышенная
240–350	Высокая
более 350	Очень высокая

Гумус – органическое вещество почвы, образующееся за счет разложения растительных и животных остатков и продуктов их жизнедеятельности. Гумус состоит из гуминовых кислот, фульвокислот, гумина и ульмина. Количество гумуса служит показателем плодородия почвы.

Обеспеченность гумусом по типу почв:

0,5–1,5 %	Легкие песчаные и суперпесчаные почвы
2,0–2,5 %	Тяжелые почвы
5,0–10,0 %	Чернозем
5,0–6,0 %	Оптимальное содержание гумуса для садовых растений

По результатам проведенного анализа были получены данные (таблица 1).

Проанализировав данные исследования, можно сделать вывод, что превышение нитратов не является проблемой для данных земель. Существенно преобладают среднегумусированные и низкогумусированные глинистые и суглинистые черноземы. Нитратная форма азота в почве низкая. Почвы в полной мере обеспечены фосфором.

**Основные рекомендации.** На основе полученных данных можно предложить следующие рекомендации: почвы Скопинского района имеют щелочную среду, которая является токсичной для большинства

**Таблица 1 – Результаты анализа проб почв земель сельскохозяйственного назначения, используемых исправительными колониями, Милославского и Скопинского районов**

№ проб	pH водн.	pH	Гумус, %	Содержание гумуса	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	Обеспеченность фосфором	NO-3, мг/кг	Содержание нитратов
<b>Скопинский район</b>								
1	7,6	Щелочная	5,1	Сильно-гумусированные	146,9	Выше среднего	27,3	Среднее
2	7,6		4,1	Средне-гумусированные	150,0		12,7	
3	7,5		5,4		162,3		20,9	
4	7,8		3,9		186,9		10,0	
5	7,4		4,5		174,6	6,6	Низкое	
6	7,3		4,9		226,1	7,7		
7	8,1		7,4		223,1	7,0		
8	7,6		3,9		133,1	8,3		
9	7,5		3,3		217,7	Высокое	6,1	Очень низкое
10	7,8		3,8		271,5	Очень высокое	20,8	Среднее
11	8,0		4,0		297,7		21,7	
12	7,0		Нейтральное		3,9	183,8	Высокое	8,4
13	7,2	4,6			262,3	Очень высокое	7,8	
<b>Милославский район</b>								
№ проб	pH водн.	pH	Гумус, %	Содержание гумуса	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	Обеспеченность фосфором	NO-3, мг/кг	Содержание нитратов
1	6,3	Нейтрал	1,7	Низкое	8,5	Низкое	4,8	Очень низкое
2	6,2		1,2		15,4		5,2	
3	5,6		Бликие к нейтральному		1,7	58,5	Среднее	
4	5,9	3,9		34,6	Низкое	6,9		
5	5,9	4,1	18,5	5,0				
6	6,2	Нейтрал	4,2	93,8	Среднее	6,1		
7	6,1		3,7	254,6	Очень высокое	4,4		
8	6,2	Бликие к нейтральному	5,1	Сильно-гумусированные	116,9	Выше среднего	7,8	

растений и способствует солонцеватости или содовому засолению. В связи с этим рекомендуется химическая мелиорация щелочных почв путем внесения гипса, нитратов кальция или материалов, содержащих гипс, сульфата железа, пиритных огарков. Для конкретных почв рекомендуется в каждый квадратный метр глинистой и суглинистой земли добавлять не менее 0,5 кг известняка (сочетание кальция и магния), с расчетом 100 частей кальция плюс 40 частей магния. [3]

Почвы Милославского района низкогумусированные и рекомендуемые источниками поступления органического вещества, а следовательно, и гумуса, возможны органические удобрения и сидерат – выращивание зеленых растений с целью запашки их в почву на зеленое удобрение. Основной культурой для этих целей является люпин, но могут быть и другие, в первую очередь бобовые культуры. В качестве мелиоративного севооборота можно привести следующее чередование культур: бобово-злаковая смесь – бобово-злаковая смесь с последующей запашкой, повторный посев бобово-злаковой смеси повторная запашка – картофель-рожь [5].

На основании полученных результатов можно сделать выводы, что земли, подчиненные исправительным колониям Милославского и Скопинского районов, являются плодородными и при выполнении вышеизложенных рекомендаций могут использоваться для сельскохозяйственного назначения. Наиболее рациональным будет возделывать картофель и ячмень, так как для выращивания данных культур не требуется внесения дополнительных удобрений, а для повышения сидерации следует их чередовать (совмещать) с бобовыми культурами. [6]

#### *Библиографический список:*

1. Практика рекультивации загрязненных и нарушенных земель / под ред. Ю.А. Мажайского. Рязань, 2013.
2. Голованова А.И., Зимин Ф.М. Рекультивация нарушенных земель. М., 2014.
3. Фокин Р.В., Кирьянов А.Ю., Полункин А.А., химический анализ почвы земель сельскохозяйственного назначения подчиненным исправительным колониям Милославского и Скопинского района// Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2017
4. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. М., 2005.

5. Чибрик Т. С. Основы биологической рекультивации: учеб. пособие. Екатеринбург, 2012. 172 с.
6. Чибрик Т.С., Лукина Н.В., Глазырина М.А. Характеристика флоры нарушенных промышленностью земель Урала: учеб. пособие. Екатеринбург, 2014. 160 с.
7. [www.oilnews](http://www.oilnews).

## CHEMICAL ANALYSIS OF SOIL OF AGRICULTURAL LAND SUBJECT TO CORRECTIONAL COLONIES OF MILOSLAVSKY AND SKOPINSKY DISTRICTS

***Polunkin A.A., Fokin R.V., Kiryanov A.YU., Utolin V.V., Iuzgin N.YE.***

**Keywords:** *soil, nitrogen, humus, acidity, penal system.*

*One of the main priorities in the activities of the UIS is the use of existing production capacity for the organization and development of own production of food and agricultural products with the involvement of convicts to work the article considers the norm content in soil the chemical elements, the results of soil analysis of agricultural lands subordinate correctional colonies Miloslavsky and Skopinsky district, as well as recommendations to improve their fertility.*