

## ИЗМЕНЕНИЕ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВАМИ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Тедеева В.В.<sup>1</sup>, кандидат с-х наук, Абаев А.А.<sup>2</sup>, доктор с-х наук,  
Тавказахов С.А.<sup>1</sup>, аспирант

<sup>1</sup>Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Федерального  
государственного бюджетного учреждения науки Федерального центра  
«Владикавказский научный центр Российской академии наук»  
PCO-Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1. Email: vikkimarik@bk.ru  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ

**Реферат.** В данной статье рассмотрены некоторые изменения пищевого режима почвы под посевами сои при внесении минеральных удобрений в условиях лесостепной зоны PCO-Алания. Получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур возможно при бесперебойном, гармоничном, сбалансированном обеспечении растений основными элементами питания в соответствии с их потребностями на протяжении всей вегетации. Цель исследований заключалась в том, чтобы установить изменения пищевого режима почвы под посевами сои при внесении минеральных удобрений. Новизна. Установлены изменения пищевого режима почвы под посевами сои при внесении минеральных удобрений. Наши исследования проводились в предгорной зоне PCO-Алания, на опытном поле Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства ВНЦ РАН на выщелоченных черноземах.

**Ключевые слова:** соя, минеральные удобрения, пищевой режим, почва, азотное питание, органические вещества, температура почвы.

## CHANGING THE NUTRITIONAL REGIME OF THE SOIL UNDER SOYBEAN CROPS DEPENDING ON MINERAL FERTILIZERS

**Abstract.** This article discusses some changes in the nutritional regime of the soil under soybean crops when applying mineral fertilizers in the conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Alania. Obtaining high and stable yields of agricultural crops is possible with uninterrupted, harmonious, balanced supply of plants with basic nutrients in accordance with their needs throughout

the growing season. The purpose of the research was to establish changes in the nutritional regime of the soil under soybean crops when applying mineral fertilizers. Novelty. Changes in the nutritional regime of the soil under soybean crops during the application of mineral fertilizers have been established. Our research was carried out in the foothill zone of the RSO-Alania, in the experimental field of the North Caucasian Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture of the VNC RAN on leached chernozems.

**Keywords:** soy, mineral fertilizers, food regime, nitrogen nutrition, organic substances, soil temperature.

**Результаты исследований.** Как известно, основными источниками азотного питания растений являются минеральные формы азота, находящиеся в почве в виде иона аммония и нитрата – иона аммония и нитрат – иона. Обе формы азота – аммиачная и нитратная – накапливаются в почве в результате минерализации азотсодержащих органических веществ, состоящей из процессов микробиологического порядка – аммонификации и нитрификации. Эти процессы при постоянном наличии в почве азотсодержащих органических веществ протекают непрерывно, с различной интенсивностью, в зависимости от факторов внешней среды (влажность, температуры, аэрации, реакции почвы). Особенно интенсивно протекают они в теплое время года.

Наши наблюдения над динамикой нитратного азота показали, что существенное влияние на интенсивность нитрафикационного процесса оказывали увлажнение, температура почвы и внесенные удобрения.

Динамика нитратов под соей протекала следующим образом: с периода пробуждения биологической деятельности весной количество нитратов постепенно увеличивалось до середины июня; затем оно начинало падать (по мере потребления азота растениями) и вновь возрастало только к моменту уборки урожая (табл.1).

Такой ход сезонной динамики нитратов объясняется потреблением нитратного азота растениями. В начале вегетации потребность сои в азоте минимальная, затем, по мере роста и развития, растения постепенно усваивают азот в больших размерах и максимальное поглощение азота из почвы наблюдалось во время фаз цветения и формирования бобов.

Наши наблюдения показали, что при внесении минеральных удобрений ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) нитратный режим почв, в целом, улучшался. На удобренных вариантах содержание нитратов во все сроки наблюдений кроме фазы ветвления было заметно выше чем на контроле, несмотря на то, что растения сои на этих вариантах росли и развивались лучше, формировали более высокий урожай и, следовательно, потребляли больше азота из почвы.

Это объясняется тем, что, во-первых, соя как азотфиксирующая культура в симбиозе с клубеньковыми бактериями накапливала в почве коли-

чество биологического азота. Во-вторых, известно, что при симбиотрофном питании азотом соя предъявляет повышенные требования к обеспеченности почв фосфором, так как фиксация азота воздуха происходит с участием АТФ (аденазинтрифосфата), главной составной частью которого является фосфор. При недостатке фосфора образуется мало АТФ и азот воздуха фиксируется слабо, а при достаточном количестве фосфора фиксация азота усиливается (Доросинский, 1985).

**Таблица 1. Динамика содержания элементов питания под соей (сорт Вилана) в зависимости от уровня минерального питания в условиях лесостепной зоны РСО – Алания в 2020 году.**

Фаза роста	Слой, см	NH <sub>4</sub> , мг/100г а.с.н.				NO <sub>3</sub> , мг/100г а.с.н.				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100г а.с.н.				K <sub>2</sub> O, мг/100г а.с.н.			
		б/у	N <sub>60</sub>	P <sub>60</sub>	K <sub>60</sub>	б/у	N <sub>60</sub>	P <sub>60</sub>	K <sub>60</sub>	б/у	N <sub>60</sub>	P <sub>60</sub>	K <sub>60</sub>	б/у	N <sub>60</sub>	P <sub>60</sub>	K <sub>60</sub>
		Посев	0-10	0,68	0,75	0,71	0,69	0,25	0,33	0,30	0,29	13,5	12,4	16,3	15,3	6,4	7,0
	10-20	0,63	0,71	0,70	0,68	0,21	0,32	0,29	0,28	11,4	11,5	16,2	13,4	5,8	6,0	6,4	7,1
	20-30	0,54	0,71	0,68	0,66	0,19	0,28	0,27	0,26	11,0	11,2	15,1	12,8	5,0	5,9	6,4	6,9
	ср.0-30	0,61	0,72	0,69	0,67	0,21	0,31	0,28	0,27	11,9	11,7	15,8	13,8	5,7	6,3	6,6	7,4
Ветвление	0-10	0,86	1,10	0,86	0,84	0,18	0,23	0,20	0,19	16,8	17,5	22,6	20,1	7,5	8,0	9,0	9,8
	10-20	0,83	1,08	0,83	0,84	0,22	0,27	0,19	0,19	17,0	17,4	20,8	18,7	7,4	7,1	8,4	9,3
	20-30	0,81	1,07	0,82	0,84	0,23	0,27	0,18	0,19	16,2	16,3	19,0	18,5	6,9	6,8	8,2	8,9
	ср.0-30	0,83	1,08	0,83	0,84	0,21	0,25	0,19	0,19	16,6	17,0	20,8	19,1	7,2	7,3	8,5	9,3
Цветение	0-10	0,39	0,47	0,39	0,40	0,10	0,13	0,12	0,11	13,3	15,9	21,3	17,6	6,6	7,0	7,0	7,9
	10-20	0,26	0,40	0,30	0,28	0,07	0,11	0,10	0,10	9,7	13,0	20,9	15,9	6,5	6,6	6,8	7,5
	20-30	0,33	0,42	0,32	0,31	0,07	0,10	0,09	0,09	9,1	11,1	17,4	15,9	6,3	6,4	6,7	7,2
	ср.0-30	0,32	0,43	0,33	0,33	0,08	0,11	0,10	0,10	10,7	13,3	19,8	16,4	6,4	6,6	6,8	7,5
Налив семян	0-10	0,33	0,46	0,26	0,25	0,27	0,32	0,30	0,28	6,2	8,4	12,1	7,9	5,1	6,1	6,1	7,0
	10-20	0,31	0,42	0,26	0,24	0,26	0,30	0,28	0,27	6,0	7,9	11,8	7,8	5,1	5,9	6,1	6,9
	20-30	0,27	0,39	0,22	0,21	0,22	0,29	0,24	0,25	5,8	8,0	11,3	7,0	4,9	5,2	5,7	6,5
	ср.0-30	0,30	0,42	0,24	0,23	0,25	0,30	0,27	0,26	6,0	8,1	11,7	7,5	5,0	5,7	5,9	6,8
Созревание	0-10	0,48	0,70	0,41	0,40	0,30	0,32	0,31	0,31	9,4	11,1	13,0	10,9	4,9	6,2	6,4	8,2
	10-20	0,41	0,53	0,39	0,38	0,27	0,31	0,28	0,30	8,7	10,8	12,8	10,7	4,9	6,0	6,3	7,9
	20-30	0,40	0,52	0,36	0,35	0,24	0,26	0,25	0,23	7,0	9,4	11,9	9,4	4,8	5,9	6,1	7,9
	ср.0-30	0,43	0,58	0,38	0,38	0,27	0,29	0,28	0,28	8,3	10,4	12,6	10,3	4,9	6,0	6,2	8,0

Удобрения не изменяли общей картины динамики нитратов в почве, они лишь влияли на размеры их накопления. Сравнивая удобренные варианты между собой, было установлено, что наибольшее количество нитратов в среднем за период наблюдений накапливалось в почве при внесении N<sub>60</sub>.

Установлено, что накопление нитратов в 0-30 см слое почвы было динамично как во времени, так и по глубине. Нитраты были обнаружены в течение всего вегетационного периода по всему изучаемому профилю поч-

вы. Выпадение обильных осадков способствовало передвижению нитратов из верхних горизонтов почвы в более глубокие слои.

Наблюдения над динамикой поглощенного аммония показали, что аммонификация под посевами сои протекала иначе, чем нитрификация. Процессы аммонификации протекали в почве непрерывно, о чем свидетельствовали те или иные количества аммония, обнаруженные в течение всего периода наблюдений.

Аммонификация устойчиво охватывала весь 0-30 см слой почвы, хотя наиболее интенсивно протекала в слое 0-10 см. С глубиной содержание аммония убывало. В опытах ряда исследователей, где динамика аммония изучалась до глубины 100 см, было установлено, что количество аммиачного азота уменьшалось сверху вниз по профилю почвы. Более поздние исследования, проведенные работниками Северо-Осетинской сельскохозяйственной опытной станции, подтвердили полученные ранее результаты.

В наших исследованиях содержание аммония под соей уменьшалось по профилю почвы – от верхних слоев к нижним, что вполне согласуется с данными ранее проведенных исследований. Такая динамичность аммония по профилю почвы была характерна не только для контроля, но и для удобренных вариантов.

Наши наблюдения показали, что сезонная динамика аммония под соей характеризовалась высоким содержанием его в конце мая, существенным увеличением в июне. В августе-сентябре произошло резкое снижение содержания аммония в почве, а в конце вегетационного периода содержание аммония увеличивалось, но осенний максимум был значительно ниже уровня весеннего.

### **Заключение**

На динамику пищевого режима выщелоченного чернозема существенное влияние оказывали метеорологические условия и влажность почвы. В большей зависимости от них находились нитраты и аммоний, в меньшей – подвижный фосфор и, особенно, подвижный калий.

Кривая сезонной динамики нитратов, аммония, фосфора и калия в почве под соей характеризовалась закономерным снижением от начала вегетации до начала осени – и некоторым повышением к моменту уборки урожая. Содержание  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$  в почве с глубиной уменьшалось. Максимальное количество их было обнаружено в слое почвы 0-10 см, хотя в отдельные сроки наблюдений максимум нитратного и аммиачного азота обнаруживался в более глубоких слоях почвы, что связано их с вымыванием их атмосферными осадками. Вносимые в почву удобрения оказывали незначительное влияние на общую картину динамики питательных элементов, но при этом они существенно сказывались на размерах их накопления.

## Литература

1. Абаев, А.А. Защита посевов сои от сорной растительности в РСО-Алания / А.А. Абаев. – Владикавказ, 2002. – 19 с.
2. Абаев, А.А. Комплексная система защиты сои от сорняков, вредителей и болезней в РСО-Алания: рекомендации / А.А. Абаев. – Владикавказ, 2004. – 66 с.
3. Доросинский, Л.М. Повышение продуктивности бобовых культур и улучшение их качества / Л.М. Доросинский // Минеральный и биологический азот в земледелии СССР. – М.: Наука, 1985. – С. 142-150.
4. Тедеева А.А., Абаев А.А., Хохоева Н.Т., Гериева Ф.Т. Эффективность минеральных удобрений в повышении продуктивности сортов гороха // Горное сельское хозяйство. 2016. № 1. С. 97-102.
5. Хохоева Н.Т., Казаченко И.Г., Тедеева А.А. Эффективность минеральных удобрений при различной площади питания гороха // Научная жизнь. 2012. № 4. С. 76-80.

УДК 631.87

DOI: 10.34924/FRARC.2022.85.46.001

## ГУМИНОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ САПРОПЕЛЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

**Халецкая Г.Ю. лаборант-исследователь,  
Безуглова О.С. д.б.н. профессор**

ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,  
Ростовская область, Аксайский район, пос. Рассвет,  
ул. Институтская, 1, Россия, 14142135galina@gmail.com

**Реферат.** В работе рассматривается возможность получения гуминовых вытяжек из сапропеля с помощью различных экстрагентов и применения их для проращивания и подкормки семян овощных культур в условиях закрытого грунта. Сравнение эффективности экстрагента проводилось по содержанию и соотношению органических компонентов в вытяжке, а действие вытяжек оценивалось по биометрическим показателям рассады овощных культур. Результаты исследования показали, что по количеству извлекаемого органического вещества из сапропеля более эффективна вытяжка щелочным раствором, что в дальнейшем и было подтверждено измерением биометрических показателей кабачков и томатов: обе культуры показали статистически достоверную разницу прибавки в развитии по сравнению с контрольным вариантом без применения гуминовых вытяжек.

**Ключевые слова:** органические удобрения, экстракция, сапропель, гуминовые кислоты, фульвокислоты.