

¹All-Russian Research Institute of Chemical Means of Plant Protection, ul. Ugreshskaya, 31, Moskva, 115088, Russian Federation
²KurskAgroAktiv LLC, ul. 50 let Oktyabrya, 116g, Kursk, 305040, Russian Federation
³D. N. Pryanishnikov All-Russian Research Institute of Agrochemistry, ul. Pryanishnikova, 31a, Moskva, 127550, Russian Federation

Abstract. The studies were carried out in a long (over 60 years) field experiment on sod-podzolic heavy loamy soil in the Domodedovo district, Moscow region. The experimental design represents a sample of 19 options, combined in two blocks: 1–9 are organic and mineral fertilizer systems, 10–19 are mineral fertilizer systems. In options 2–5 against the background of 50 t/ha of manure over one rotation, applied for row crops, we used increasing doses of mineral fertilizers (NPK, 2NPK, 3NPK). These doses were divisible by NPK content in 50 tons of manure. In variants 11–14, increasing doses of mineral fertilizers (NPK, 2NPK, 3NPK and 4NPK) were applied, divisible by 50 tons of manure. In recent years, the aftereffect of prolonged use of fertilizers has been studied in the experiment; over 19 years of its application the acidity of the soil in different experimental variants increased from 6.2 to 5.5 pH units, the content of soil organic matter decreased. In the fractional group composition of humus, the sum of humic acids and the content of their fraction associated with calcium decreased, the number of fulvic acids increased, the ratio of humic and fulvic acids changed. The highest content of easily transformed carbon and carbon extracted with hot water was noted in the variant with the application of organic fertilizers only. The content of the active part of humus, which varies under the influence of various agricultural techniques, ranged from 0.05 to 0.16% and shows the largest value of this parameter in the variant of the organic and mineral fertilizer system even in 24 years of the aftereffect. The amount of carbon extracted by hot water in options with the organic and mineral fertilizer system was 447 mg/kg, with mineral one – 298–321 mg/kg. The content of labile organic matter ranged from 14.1 to 19.7% of Corg. The smallest content was noted in the control, 111 mg/kg, the largest one was in the version of the organic fertilizer system – 186 mg/kg. A comprehensive study of changes in organic matter allows you to diagnose ongoing changes and develop measures to improve the humus state of the soil.

Keywords: soil organic matter; long field experiment; aftereffect of fertilizers; fractional group composition of humus; humic acids; fulvic acids; labile organic matter.

Author Details: R. F. Baibekov, member of the RAS, D. Sc. (Agr.), first deputy general director (e-mail: rbaibekov@bk.ru); K. P. Khaidukov, Cand. Sc. (Biol.), head of research group, (e-mail: hvaber@yandex.ru); A. A. Kovalenko, Cand. Sc. (Agr.), leading research fellow; T. M. Zabu-gina, Cand. Sc. (Agr.), senior research fellow.

For citation: Baibekov RF, Khaidukov KP, Kovalenko AA, et al. [Qualitative composition of organic matter in sod-podzolic soil in a long field experiment] // *Zemledelie*. 2020;(1): 8–11. Russian. doi: 10.24411 / 0044-3913-2020-10102.

doi: 10.24411/0044-3913-2020-10103
УДК: 633.853.52: 631.58: 631.559

Влияние культур севооборота на микробиологическую активность, агрофизические свойства почвы и урожайность сои

К. А. НИКУЛЬЧЕВ¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник (e-mail: nka@vniiso.ru)

Е. В. БАНЕЦКАЯ, научный сотрудник¹, аспирант² (e-mail: bev@vniiso.ru)

¹Всероссийский научно-исследовательский институт сои, Игнатьевское ш., 19, Благовещенск, Амурская обл., 675027, Российская Федерация

²Дальневосточный государственный аграрный университет, ул. Политехническая, 86, Благовещенск, Амурская обл., 675005, Российская Федерация

Цель работы – определить продуктивность сои при её возделывании в севообороте и монокультуре в зависимости от состояния микробиологической активности агрофизических свойств почвы. Исследования проводили на луговой черноземовидной тяжелосуглинистой среднемошной почве в Амурской области. Плотный слой почвы характеризовался слабокислой (pH 4,9...5,0) реакцией среды и средней величиной гидролитической кислотности (2,32...2,48 мг-экв./100 г почвы), средней (по Кирсанову) обеспеченностью подвижным фосфором (75...98 мг/кг) и очень высокой – калием (более 180 мг/кг). Схема опыта включала варианты возделывания сои в севообороте после ячменя и кукурузы, а также в монокультуре. Агрофизические и микробиологические исследования проводили по общепринятым методикам. Максимальная урожайность в опыте отмечена при возделывании сои в севообороте после кукурузы (2,52 т/га), минимальная (1,14 т/га) – в монокультуре. Общая численность микроорганизмов в течение вегетации варьировала от 7,3 до 38,4 млн КОЕ/1 г почвы. Под монокультурой сои выявлено увеличение численности аммонифицирующей и иммобилизирующей микрофлоры, которая обратно пропорционально коррелировала с урожайностью культуры. Плотность почвы под посевами сои, возделываемой в монокультуре, составляла 1,20...1,25 г/см³, в севообороте она снижалась до 1,13 г/см³. Величина общей порозности варьировала в пределах от удовлетворительной в монокультуре до отличной – в севообороте. Запасы продуктивной влаги на всех участках в севообороте оценивались как хорошие. Выявлена тесная обратная зависимость урожайности сои от плотности почвы, как в начале, так и в конце вегетации – коэффициент корреляции в обоих случаях был равен -0,98.

Ключевые слова: соя (*Glycine max*), севооборот, монокультура, агрофизические свойства почвы, физиологические группы микроорганизмов, урожайность.

Для цитирования: Никульчев К.А., Банецкая Е.В. Влияние культур севооборота на микробиологическую активность, агрофизические свойства почвы и урожайность сои // *Земледелие*. 2020. № 1. С. 11–14. doi: 10.24411/0044-3913-2020-10103.

В Амурской области соя – приоритетная культура, имеющая большое значение в экономике сельскохозяйственных предприятий. Высокая рентабельность и рыночный спрос способствовали увеличению объёмов её производства [1]. Известно, что одно из основных технологических условий, влияющих на рост урожайности и качество зерна сои, – возделывание в севооборотах [2, 3]. Размещение сои в севооборотах обеспечивает повышение урожайности, в сравнении с монокультурой, на 36,4 %, а увеличение насыщения севооборотов культурой с 33,3 до 50 % сопровождается её снижением на 8,1 % [4].

Вопреки рекомендациям ученых, на сегодняшний день рост производства сои достигается путем увеличения посевных площадей в результате сокращения или полного отказа от возделывания зерновых, кормовых культур, однолетних и многолетних трав. Многие сельхозпроизводители расширяют посеы культуры в ущерб севооборотам, не задумываясь о последствиях. Так, в структуре посевных площадей Амурской области она занимает около 80 % (951 тыс. га), тогда как зерновые культуры – менее 20 % (193 тыс. га) [5]. При дальнейшем возделывании сои в повторных посевах и монокультуре урожайность её может уменьшиться вдвое вследствие снижения плодородия почвы, резкого ухудшения фитосанитарного состояния посевов и нарушения баланса основных эколого-трофических групп микроорганизмов почвы [6].

Микробиологическая активность почвы – эколого-агрономический индикатор антропогенного воздействия на нее, важный фактор плодородия почвы, который тесно связан с урожайностью сельскохозяйственных культур [7]. В исследованиях, проведенных другими

1. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Вариант	рН _{КСЛ}	Нг, мг-экв./100 г почвы	Содержание элементов питания, мг/кг					Гумус, %
			P ₂ O ₅	K ₂ O	N минеральный			
					NO ₃	NH ₄	Σ	
Соя в севообороте	5,0	2,32	75	203	8,6	7,1	15,7	2,87
Монокультура сои	4,9	2,48	98	196	6,7	6,2	12,9	2,92

авторами, наиболее полно изучены численность и структура почвенных микробных систем в посевах зерновых культур [8, 9, 10], многолетних трав [11] и бобово-злаковых посевах [12], гораздо меньше известно о микрофлоре почв соевых агроценозов.

Цель работы – определение продуктивности сои при её возделывании в севообороте и монокультуре в зависимости от микробиологической активности и агрофизических свойств почвы.

Исследования проводили в 2017–2018 гг. на опытном поле ФГБНУ ВНИИ

посева на твердые питательные среды: микроорганизмы, использующие органический азот – на мясо-пептонном агаре (МПА), микроорганизмы, потребляющие минеральный азот – на крахмало-аммиачном агаре (КАА) [14]. Агрофизические свойства определяли согласно методикам А. Ф. Вадюниной, З. А. Корчагиной [15] и В. В. Голубева [16]. Подвижный фосфор и калий в почвенных образцах определяли методом А.Т. Кирсанова [17], математическую обработку опыта проводили по Б.А. Доспехову [18].

жих семян на 1 га, инокуляцию семян не проводили. Учет урожая осуществляли методом прямого комбайнирования комбайном «JohnDeer 3070».

Пахотный слой почвы опытного участка характеризовался (табл. 1) слабокислой (рН 4,9...5,0) реакцией среды и средней величиной гидролитической кислотности (2,32...2,48 мг-экв./100 г почвы); обеспеченность подвижным фосфором – средняя (75...98 мг/кг), калием – очень высокая (более 180 мг/кг).

Луговая черноземовидная почва экспериментального участка характеризовалась значительной биогенностью, общая численность микроорганизмов в течение вегетации варьировала от 7,3 до 38,4 млн КОЕ/1 г почвы (рис. 1).

Аммонификаторы (на МПА), трансформирующие в результате жизнедеятельности азот органических соединений до аммиака, в течение вегетации в посевах сои после кукурузы были в наименьшем количестве. По численности этой группы микроорганизмов почва в севообороте характеризовалась как среднеобогатченная, очень богатой, согласно шкале Д.Г. Звягинцева [19], она была только в монокультуре в фазе полной спелости сои. При этом выявлена отрицательная взаимосвязь численности аммонифицирующей микрофлоры с урожайностью сои в фазах образования бобов ($r = -0,92$) и полной спелости ($r = -0,97$). Возможно, это закономерность именно соевого агроценоза, так как в ранее проведенных исследованиях [20] в посевах пшеницы отмечали обратную ситуацию.

Наибольшая численность иммобилизаторов (на КАА) отмечена в начале вегетации в севообороте при размещении сои после ячменя (29,6 млн КОЕ/1 г почвы) и кукурузы (17,4 млн КОЕ/1 г почвы), что свидетельствует о наличии в почве растительных остатков, богатых углеродом, но бедных азотом.

Быстрое развитие клубеньков на корнях сои происходит в период цветения – налива семян [21]. В наших исследовани-

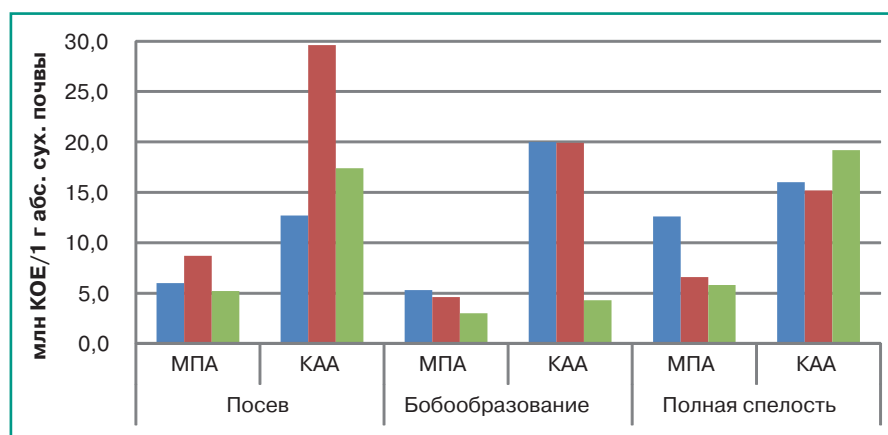


Рис. 1. Динамика численности микроорганизмов на МПА и КАА по фазам развития сои (в среднем за 2017–2018 гг.), млн. КОЕ/1 г абс. сух. почвы: ■ – монокультура; ■ – соя после ячменя; ■ – соя после кукурузы.

сои в с. Садовое Тамбовского района Амурской области на луговой черноземовидной тяжелосуглинистой среднемокрой почве, типичной для южной зоны Амурской области. Схема опыта представлена 4-польным севооборотом (ячмень – соя – кукуруза – соя) и монокультурой сои (контроль), заложенным в 1967 г. Наблюдения в опыте ведутся согласно методическим рекомендациям [13], площадь делянки 180 м², повторность трехкратная.

Микробиологическую активность оценивали определением численности функциональных групп микроорганизмов в почвенных образцах – методом

Технология возделывания сои включала основную обработку почвы культиватором КП-4 на глубину 18 см с последующим дискованием (БДТ-3,8) до 12 см; ранневесеннее боронование (СП-16 + 16 БЗС 1,0); предпосевную культивацию на глубину до 10 см с использованием КПС-5,4; внесение почвенного гербицида (Фронтьер Оптима в дозе 1,2 л/га) и его заделку бороной БЗС 1,0 на глубину до 5 см; удобрения не применяли; для обработки посевов сои по вегетации использовали баковую смесь гербицидов Галакси топ 1,2 л/га и Арамо 45 1,5 л/га. Выращивали сорт сои Грация с нормой высева 600 тыс. всхо-

2. Агрофизические свойства почвы в слое 0...20 см под посевами сои, возделываемой в монокультуре и севообороте, средние за 2017–2018 гг.

Показатель	Монокультура	После ячменя	После кукурузы	Монокультура	После ячменя	После кукурузы
		всходы			уборка	
Плотность, г/см ³	1,25	1,22	1,19	1,20	1,14	1,13
Влажность, % к массе	19,3	21,6	21,9	25,0	26,3	26,0
Общая порозность, % к объему	53,9	54,8	56,1	55,6	57,8	58,1
Влажность, % к объему	24,0	26,3	26,0	30,0	30,0	29,4
Содержание воздуха в почве фактическое, % к объему	29,9	28,5	30,2	25,5	27,8	28,8
Общий запас влаги, мм	48,4	54,3	52,7	60,2	56,8	62,9
Содержание недоступной влаги, мм	13,2	12,9	12,5	12,7	12,1	12,0
Содержание доступной влаги, мм	35,2	41,3	40,1	47,5	44,7	50,9

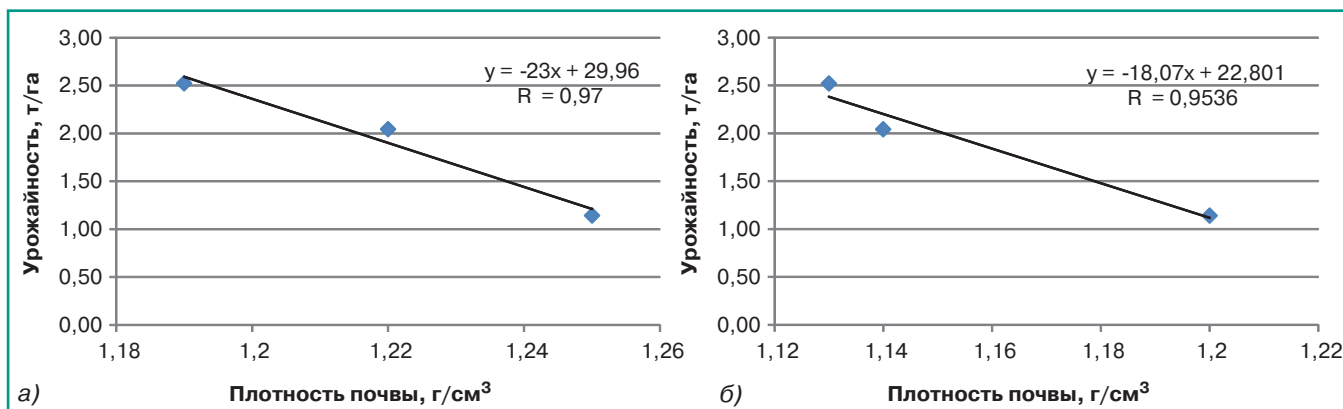


Рис. 2. Зависимость урожайности сои от плотности почвы: а) в начале вегетации; б) в конце вегетации (средние за 2017–2018 гг.)

як фазе бобообразования численность аммилолитической микрофлоры под соей, размещённой после зерновых культур снижалась, в монокультуре – повышалась. В этом случае увеличение иммобилизаторов азота – негативный аспект, так как для почвенных микроорганизмов, которые участвуют в усвоении азота из воздуха (в том числе клубеньковые бактерии), большое значение имеют источники энергии, получаемые

вегетации под соей в монокультуре почва сохранила среднеплотное состояние (1,20 г/см³), тогда как в севообороте по кукурузе и ячменю отмечено ее разуплотнение до 1,13...1,14 г/см³.

Общая порозность в начале вегетации сои изменялась в пределах от удовлетворительной в монокультуре и севообороте после ячменя до хорошей после кукурузы. Величина этого показателя варьировала в пределах от 53,9

Таким образом, чередование сельскохозяйственных культур сформировало лучшие условия для выращивания сои. Возделывание ее в монокультуре сопровождалось ухудшением агрофизических условий корнеобитаемого слоя почвы (по плотности, общей порозности и содержанию доступной влаги), что в свою очередь привело к угнетению развития растений и снижению уровня урожайности культуры. Микробиологическими исследованиями в монокультуре сои выявлено увеличение численности аммонифицирующей и иммобилизирующей микрофлоры, которая обратно пропорционально коррелировала с урожайностью культуры. Прирост урожайности сои, относительно ее возделывания в монокультуре, составил при размещении по ячменю 0,90 т/га (79%), по кукурузе – 1,38 т/га (121%).

3. Урожайность сои в зависимости от предшественника, средняя за 2017–2018 гг.

Вариант	Урожайность, т/га
Монокультура	1,14
Севооборот, предшественник – ячмень	2,04
Севооборот, предшественник – кукуруза	2,52
НСР ₀₅ , т/га	0,51

в конкуренции с неазотфиксирующей микрофлорой [22, 23]. Возможно, при длительном выращивании в монокультуре у сои начинает ослабевать способность к азотфиксации. Это может происходить из-за уменьшения численности клубеньковых бактерий в результате конкурентной борьбы с иммобилизаторами азота в почве. Не исключено, что это служит одной из причин снижения урожайности сои, наряду с ухудшением агрофизических свойств почвы.

Коэффициенты минерализации ($K_{\text{мин}}$ = КАА/МПА) во все фазы роста и развития сои были значительно выше единицы, что свидетельствует об активно протекающих процессах минерализации азота. Максимальные в опыте величины $K_{\text{мин}}$ в посевах монокультуры (3,8) и после ячменя (4,3) отмечены в фазе образования бобов. В почве под соей после кукурузы в этот период, напротив, наблюдали снижение интенсивности минерализационных процессов (2,2).

Почва под посевами сои, возделываемой в монокультуре (1,25 г/см³) и севообороте после ячменя (1,22 г/см³), в начале вегетации была среднеплотной, тогда как после кукурузы (1,19 г/см³) – рыхлой (табл. 2). Эти изменения во многом могут зависеть от ботанико-морфологических особенностей предшествующих культур и агротехнических особенностей их возделывания. К концу

до 56,1%, что соответствовало оптимальному уровню (48...65%). К концу вегетации состояние пахотного слоя почвы 0...20 см по общей порозности независимо от способа возделывания оценивалось как хорошее.

Запасы продуктивной влаги в начале вегетации в слое почвы 0...20 см были удовлетворительными в монокультуре и хорошими в севообороте. К концу вегетации на всех участках, независимо от предшественника, они оценивались как хорошие.

Критическое влияние на процесс формирования урожайности сои оказала плотность почвы, что наглядно демонстрируют графики взаимосвязи величин этих показателей, как в начале, так и в конце её вегетации, а также коэффициенты корреляции, которые в оба срока были равны -0,98 (рис. 2).

Урожайность сои существенно различалась в зависимости от предшественника (табл. 3). При возделывании сои в монокультуре она была наименьшей (1,14 т/га). Максимальная в опыте урожайность (2,52 т/га) отмечена в севообороте по предшественнику кукуруза. Размещение сои по ячменю сопровождалось ее снижением на 0,48 т/га, относительно предыдущего предшественника. Тем не менее сбор семян в этом варианте был достоверно выше, чем в монокультуре.

Литература

1. Система земледелия Амурской области: производственно-практический справочник / под общ. ред. д-ра с.-х. наук, проф. П. В. Тихончука. Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2016. 570 с.
2. Никудьчев К. А. Роль предшественника в формировании урожайности сои на фоне длительного применения удобрений // Плодородие. 2019. № 3 (108). С. 39–41.
3. Гайдученко А. Н., Оборский С. Л., Топорова Л. И. Роль короткоротационных севооборотов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области. 2008. Вып. 4. С. 67–72.
4. Гайдученко А. Н. Состояние и результаты научных исследований по разработке оптимальной структуры посевных площадей в Амурской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. № 12. С. 18–23.
5. Министерство сельского хозяйства Амурской области / Информация о ходе с.-х. работ с 2006 по 2017 гг. – <http://agroamur.ru/svodka.html> (Дата обращения: 5.03.2019).
6. Тильба В. А. О численности микроорганизмов в почве соевых полей // Вопросы численности, биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов. Л.: Изд-во «Наука», 1972. С. 236–239.
7. Свирскене А. Микробиологические и биохимические показатели при оценке

антропогенного воздействия на почву // Почвоведение. 2003. № 2. С. 202–210.

8. Бородин О. И., Безлер Н. В., Сумская М. А. Динамика численности микроорганизмов, участвующих в трансформации азотсодержащих веществ, в посевах культур зернопропашного севооборота // Плодородие. 2011. № 5. С. 19–21.

9. Основные тенденции в формировании почвенного микробного сообщества в условиях стационарного полевого опыта по данным высокопроизводительного секвенирования библиотек гена 16S-rPHK / В. А. Думова, Е. В. Першина, Я. В. Мерзлякова и др. // Сельскохозяйственная биология. 2013. № 5. С. 85–92.

10. Оценка длительного воздействия агротехнических приемов и сельскохозяйственных культур на почвенные микробные сообщества / И. О. Корвиго, Е. В. Першина, Е. А. Иванова и др. // Микробиология. 2016. № 2. С. 199–210.

11. Подковырова К. С., Наплёкова Н. Н. Микрофлора почвы под козлятником восточным третьего года жизни // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 11. С. 15–16.

12. Гордеева Т. Х., Новоселов С. И. Биологическая активность почвы и продуктивность смешанных бобово-злаковых агроценозов // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафтов Кубани: материалы Междунар. науч. конф. Краснодар: КубГАУ, 2016. С. 197–201.

13. Синеговская В. Т. Наумченко Е. Т., Кобозева Т. П. Методы исследований в полевых опытах с соей. Благовещенск: Изд-во «Одеон», 2016. 115 с.

14. Титова В. И., Козлов А. В. Методы учета численности и биомассы микроорганизмов почвы: Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородская с.-х. академия, 2011. 40 с.

15. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.

16. Голубев В. В. Агрофизические исследования почв. Благовещенск: БСХИ, 1984. 53 с.

17. ГОСТ 26207 – 91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. – Взамен ГОСТ 26207 – 84; введен 29.12.91 № 2389 до 1998 г. - М.: Изд-во стандартов, 1992.

18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

19. Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М. Биология почв. М.: Изд-во МГУ, 2005. 445 с.

20. Наумченко Е. Т., Банецкая Е. В. Влияние длительного применения удобрений на продуктивное использование элементов минерального питания посевами пшеницы // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. № 1 (45). С. 42–48.

21. Тильба В. А., Синеговская В. Т. Роль симбиотической азотфиксации в повышении фотосинтетической продуктивности сои // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 5. С. 16–18.

22. Тильба В. А., Шабалдас О. Г. Использование биологического азота как средства биологизации системы земледелия // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 2. С. 96–100.

23. Испытание штаммов ризобий сои видов *Bradyrhizobium japonicum* и *Sinorhizobium*

fredii / Л. А. Дера, О. И. Хасбиуллина, М. В. Якименко и др. // Защита и карантин растений. 2016. № 10. С. 23–24.

Influence of Crop Rotation Cultures on Microbiological Activity, Soil Agrophysical Properties and Soybean Yield

K.A. Nikulichev¹, E.V. Banetskaya^{1,2}

¹All-Russian Research Institute of Soybean Breeding, Ignat'evskoe sh., 19, Blagoveshchensk, Amurskaya obl., 675027, Russian Federation

²Far Eastern State Agrarian University, ul. Politekhnikeskaya, 86, Blagoveshchensk, Amurskaya obl., 675005, Russian Federation

Abstract. The goal of the research was to determine the soybean productivity during its cultivation in a crop rotation and in monoculture, depending on the microbiological activity and agrophysical properties of the soil. The studies were carried out in the Amur region in meadow chernozem-like heavy loamy medium-thick soil. The arable layer of the soil was characterized by a weakly acid (pH was 4.9–5.0) medium reaction and an average value of hydrolytic acidity (2.32–2.48 meq/100 g), average availability of mobile phosphorus (75–98 mg/kg), very high provision with exchange potassium (more than 180 mg/kg). The design of the experiment included soybean cultivation in the crop rotation after barley and corn and in monoculture. Agrophysical and microbiological studies were carried out according to generally accepted methods. The maximum yield was obtained when growing soybean in the crop rotation after corn (2.52 t/ha), the minimum one (1.14 t/ha) – in monoculture. The total number of microorganisms during the vegetation ranged from 7.3 to 38.4 million CFU/1 g of soil. In the soybean monoculture, an increase in the number of ammonifying and immobilizing microflora was revealed, which inversely correlates with the crop yield. It was found that under soybean crops in monoculture, the soil density was high (1.20–1.25 g/cm³), while in the crop rotation it decreased to 1.13 g/cm³. The value of total porosity ranged from satisfactory in monoculture to excellent in the crop rotation. The reserves of productive moisture in all areas in the crop rotation were assessed as good. A close inverse dependence of soybean yield on soil density was revealed, both at the beginning and the end of the growing season, the correlation coefficient was -0.98 in both cases.

Keywords: soybean (*Glycine max*); crop rotation; monoculture; agrophysical properties of soil; physiological groups of microorganisms; yield.

Author details: K. A. Nikulichev, Cand. Sc. (Agr.), leading research fellow (e-mail: nka@vniisoi.ru); E. V. Banetskaya, research fellow, post graduate student (e-mail: bev@vniisoi.ru).

For citation: Nikulichev KA, Banetskaya EV. [Influence of crop rotation cultures on microbiological activity, soil agrophysical properties and soybean yield]. *Zemledelie*. 2020;(1):11-4. Russian. doi: 10.24411/0044-3913-2020-10103.

doi: 10.24411/0044-3913-2020-10104
УДК 631.459.01:631.435

Диагностика эродированности почв с использованием современных подходов к интерпретации параметров гранулометрического состава

И. А. САМОФАЛОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (e-mail: samofalovairaida@mail.ru)

Пермский государственный аграрно-технологический университет, ул. Петропавловская, 23, Пермь, 614000, Российская Федерация

Процессы эрозии, длительная механическая обработка, интенсивное выращивание культур отражаются на гранулометрическом составе почв, который выступает лимитирующим фактором. При этом эрозийная устойчивость почв в большей степени зависит от соотношения гранулометрических фракций. Цель исследований – выявить показатели гранулометрического состава, пригодные для диагностики эродированности почв. Исследования проводили в Пермском крае, территория которого характеризуется как эрозийно-опасная. На катене южной экспозиции с перепадом высот с 230 до 215 м над уровнем моря и протяженностью 415 м на элементах рельефа разной крутизны заложены 5 почвенных разрезов. В пределах склона выделены элювиальный, транс-элювиальный, транзитный, транс-элювиально-аккумулятивный, аккумулятивный ландшафты. Гранулометрический анализ выполнен по Н. А. Качинскому. Гранулометрический состав почв интерпретировали по профильному распределению частиц, структурным формулам, энтропии, коэффициентам и соотношениям. В пахотном слое почв отмечали утяжеление гранулометрического состава по катене от среднесуглинистого до легкого глинистого. Наибольшая его неоднородность по профилю установлена в транзитной части склона, что обусловлено максимальным проявлением эрозии. С использованием энтропии определен вклад элементарных почвенных частиц в формирование гранулометрического состава почв. Соотношения частиц в почвенном материале обуславливают эрозийную стойкость почв. Коэффициент эрозийной устойчивости прямо зависит от содержания средней пыли и крупного песка, и обратно от количества ила. Зафиксирована достоверная тесная обратная связь между энтропией и коэффициентом