СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-15

PERENNIAL LEGUME-CEREAL HERBS AS PRECEDURES FOR SPRING BARLEY

N.I. Kudryashova, G.K. Bulakhtina, A.V. Kudryashov

Federal Public Budget Scientific Institution

«Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»

Astrakhan Region. Chernoyarsky district, the village of Salty Zaymishche

Received 11.01.2021

Submitted 10.03.2021

Summary

The article presents the results of studying the influence of cultivation of perennial fodder legume-cereal grass mixtures on the content of humus and basic nutrients in the soil, as well as clarifying their aftereffect on the yield of subsequent crops using the example of spring barley. The research results showed that the cultivation of perennial legume-grass mixtures in the soil and climatic conditions of the Astrakhan region increases soil fertility and makes it possible to recommend using them as precursors for spring barley in rainfed conditions.

Abstract

Introduction. At the moment, farmers are trying to use biological resources to restore soil fertility. To improve soil conditions in modern conditions, it is necessary to use the symbiotic nitrogen-fixing ability of legumes, rationally use stubble and root residues of grasses, and cultivation of various crops to obtain green fertilizer. Many scientists believe that the cultivation of perennial legumes and grasses and their mixtures has a beneficial effect on soil fertility. Their cultivation increases the content of humus and basic nutrients (N, P, K) in the soil. Therefore, the study of the effect of cultivation of perennial grass mixtures on soil fertility is relevant for the Northern Caspian region. In 2020, at the Federal Public Budget Scientific Institution «Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences», studies were carried out, the purpose of which was to study the effect of the cultivation of perennial forage legumes and grass mixtures on the content of humus and basic nutrients in the soil, as well as to clarify their aftereffect on the yield of subsequent crops using the example of spring barley. **Object.** The objects of research were the soil of the plots from under perennial legume-cereal mixtures, crops of spring barley, the Ratnik variety, on different predecessors. **Materials and methods.** The studies were carried out at the experimental site of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. The experiment and subsequent observations were carried out in accordance with the methods of Nikitenko G.F., Dospekhov B.A. and State variety testing of agricultural crops. **Results and Conclusions.** The content of humus, phosphorus and potassium in the soil slightly increased after the cultivation of barley in all variants of the experiment, except for the variant where black fallow was the predecessor of cereals. In this variant, the content of humus, alkaline hydrolysable nitrogen, mobile phosphorus and potassium decreased. In the variants of the experiment, where the predecessors of barley were perennial legume-cereal grass mixtures, the humus content increased on average by 0.03%, mobile phosphorus by 0.7 mg / kg, mobile potassium by 0.9 mg / kg. The content of alkaline hydrolyzable nitrogen in the soil did not change in all variants of the experiment. Sheaf analysis shows that the largest number of plants and barley stalks was observed in the variant of the experiment, where the predecessor was black fallow - 254.8 and 738.7 pcs, respectively. But in terms of such indicators as productive bushiness, grain weight per ear and 1000 grains, this option is significantly inferior to those options where perennial legume-cereal grass mixtures on irrigation were the predecessor of barley. The maximum values of tillering were noted in the variants of the experiment, where the predecessors were perennial legume-cereal grass mixtures of the 3rd year of life on sprinkler and drip irrigation - 3.5 and 3.4, respectively. Such an indicator as the mass of 1000 grains turned out to be the highest on the variant with the predecessor perennial legume-cereal grass mixtures of the 4th year of life, cultivated on drip irrigation and amounted to 41.9 g. The yield of

barley grain in the variants of the experiment, where its predecessors are perennial legumes - cereal grass mixtures, significantly higher than in the control (black steam). The maximum yield of barley and straw grain was recorded in the variant of the experiment, where the predecessor was perennial legume-grass mixtures of the 3rd year of life, cultivated on drip irrigation, and amounted to 3.2 and 5.9 t / ha, respectively. Grain yield exceeded control by 1.6 t / ha, and straw by 2.2 t / ha.

Key words: *nutritional value of feed, gluten, flour, protein, bread quality, green mass, grain.*

Citation. Kudryashova N.I., Bulakhtina G.K., Kudryashov A.V. Perennial legume-grass mixtures as precursors for spring barley. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021. 1 (61). 152-161 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-15.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 633.26/.29

МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВО-ЗЛАКОВЫЕ ТРАВОСМЕСИ КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКИ ДЛЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Н. И. Кудряшова, кандидат сельскохозяйственных наук

Г. К. Булахтина, кандидат сельскохозяйственных наук

А. В. Кудряшов, младший научный сотрудник

*ФГБНУ Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук,
Астраханская область, Чернышевский район, с. Соленое Займище*

Дата поступления в редакцию 11.01.2021

Дата принятия к печати 10.03.2021

Актуальность. В настоящий момент аграрии стараются использовать биологические ресурсы для восстановления почвенного плодородия. Для улучшения почвенных условий в современных условиях необходимо использовать симбиотическую азотофиксирующую способность бобовых культур, рационально применять пожнивные и корневые остатки трав, возделывание различных культур для получения зеленого удобрения. Многие ученые считают, что возделывание многолетних бобовых и злаковых трав и их травосмесей оказывает благоприятное воздействие на почвенное плодородие. Их выращивание увеличивает содержание в почве гумуса и основных питательных элементов (N, P, K). Поэтому изучение влияния возделывания многолетних травосмесей на плодородие почвы является актуальным для Северного Прикаспия. В 2020 году в ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» были проведены исследования, целью которых было изучение влияния возделывания многолетних кормовых бобово-злаковых травосмесей на содержание в почве гумуса и основных питательных элементов, а также выяснение их последствий на урожайность последующих культур на примере ячменя ярового. **Объект.** Объектами исследований являлись почва участков из-под многолетних бобово-злаковых травосмесей, посевы ярового ячменя сорт Ратник на разных предшественниках. **Материалы и методы.** Исследования проводились на опытном участке ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН». Закладка опыта и последующие наблюдения проведены в соответствии с методиками Никитенко Г. Ф., Доспехова Б. А. и Госсортиспытания сельскохозяйственных культур. **Результаты и выводы.** Содержание в почве гумуса, фосфора и калия незначительно увеличилось после возделывания ячменя на всех вариантах опыта, за исключением варианта, где предшественником зерновых был пар черный. На данном варианте содержание гумуса, щелочногидролизуемого азота, подвижных фосфора и калия уменьшилось. На вариантах опыта, где предшественниками ячменя были многолетние бобово-злаковые травосмеси, содержание гумуса увеличилось в среднем на 0,03 %, фосфора подвижного – на 0,7 мг/кг, калия подвижного – на 0,9 мг/кг. Содержание в почве щелочногидролизуемого азота на всех вариантах опыта не изменилось. Сноповой анализ показы-

вает, что самое большое количество растений и стеблей ячменя было отмечено на варианте опыта, где предшественником являлся пар черный – 254,8 и 738,7 шт., соответственно. Но по таким показателям, как продуктивная кустистость, вес зерна с колоса и 1000 зерен этот вариант значительно уступает тем вариантам, где предшественником ячменя были многолетние бобово-злаковые травосмеси на орошении. Максимальные значения кустистости были отмечены на вариантах опыта, где предшественниками были многолетние бобово-злаковые травосмеси 3-го года жизни на sprinkлерном и капельном орошении – 3,5 и 3,4 соответственно. Такой показатель, как масса 1000 зерен, самым высоким оказался на варианте с предшественником «многолетние бобово-злаковые травосмеси 4-го года жизни», которые возделывались на капельном орошении, и составил 41,9 г. Урожайность зерна ячменя на вариантах опыта, где его предшественниками являются многолетние бобово-злаковые травосмеси, значительно выше, чем на контроле (пар черный). Максимальная урожайность зерна ячменя и соломы зафиксирована на варианте опыта, где предшественником являлись многолетние бобово-злаковые травосмеси 3-го года жизни, возделываемые на капельном орошении, и составила 3,2 и 5,9 т/га, соответственно. Урожайность зерна превысила контроль на 1,6 т/га, а соломы на 2,2 т/га.

Ключевые слова: бобово-злаковые травосмеси, яровой ячмень, предшественники ярового ячменя, гумус, подвижный фосфор, подвижный калий.

Цитирование. Кудряшова Н. И., Булахтина Г. К., Кудряшов А. В. Многолетние бобово-злаковые травосмеси как предшественники для ярового ячменя. *Известия НВ АУК*. 2021. 1(61). 152-161. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-15.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Сохранение и воспроизводство плодородия почв представляют интерес населения всей нашей планеты. От почвенного плодородия зависят и продовольственная безопасность отдельных стран, и глобальная экологическая ситуация во всем мире. Все эти проблемы становятся особенно актуальными в настоящий момент, так как сейчас возросли техногенные нагрузки на биосферу [8].

В XXI веке в нашей стране увеличилась стоимость минеральных удобрений, органических удобрений недостаточно. Поэтому современные аграрии стараются использовать биологические ресурсы для восстановления почвенного плодородия [1-3, 6]. Для улучшения почвенных условий в современных условиях необходимо использовать симбиотическую азотофиксирующую способность бобовых культур, рационально применять пожнивные и корневые остатки трав, возделывание различных культур для получения зеленого удобрения. Эти процессы увеличивают количество азота и питательных элементов в почве, что, в свою очередь, увеличивает содержание в ней гумуса. Многие ученые считают, что возделывание многолетних бобовых и злаковых трав и их травосмесей оказывает благоприятное воздействие на почвенное плодородие [4, 5, 7, 9, 10]. Их выращивание увеличивает содержание в почве гумуса и основных питательных элементов (N, P, K). Поэтому изучение влияния возделывания многолетних травосмесей на плодородие почвы является актуальным для Северного Прикаспия.

В 2020 году в ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» были проведены исследования, **целью** которых было изучение влияния возделывания многолетних кормовых бобово-злаковых травосмесей на содержание в почве гумуса и основных питательных элементов, а также выяснение их последствий на урожайность последующих культур на примере ячменя ярового. В **задачи** исследований входило изучение влияния возделывания многолетних бобово-злаковых травосмесей на: содержание гумуса и основных питательных элементов (N, P, K) в почве; элементы структуры урожайности ячменя ярового, возделываемого после многолетних бобово-

злаковых травосмесей; урожайность ячменя ярового, возделываемого после многолетних бобово-злаковых травосмесей.

Материалы и методы. Объектами исследований являлись почва участков из-под многолетних бобово-злаковых травосмесей, посеvy ярового ячменя сорта Ратник на разных предшественниках.

Исследования проводились на опытном участке ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН». Почва участка светло-каштановая слабосолонцеватая. Содержание гумуса в пахотном слое почвы колеблется от 0,91 % до 1,1 %, pH – 6,9. Количество подвижных форм азота в почве среднее (44 мг/кг), фосфора – среднее (73 мг/кг), калия – высокое (383 мг/кг). Климат района исследований резко континентальный, острозасушливый, изменчивый.

Год проведения исследований по степени увлажнения за вегетацию оценивается как засушливый – ГТК составляет 0,01. За всю вегетацию ячменя осадков выпало 70,8 мм. Максимальное количество их за месяц было отмечено в мае – 41,5 мм.

Система обработки почвы опытного участка на всех вариантах опыта, кроме черного пара, включала в себя: осеннюю вспашку отавы бобово-злаковых травосмесей (осень 2019 г.) на глубину 22-24 см, весеннее боронование (2020 г.), культивацию с боронованием.

На варианте опыта, где предшественником ячменя был пар черный, осенняя вспашка была проведена в сентябре 2018 года. Затем поле поддерживалось в чистоте при помощи культиваций. Весной 2020 года была проведена предпосевная культивация и посев. Сев ячменя был проведен агрегатом МТЗ-82+СЗ-5,4 10.03.2020 г. с последующим прикатыванием.

Закладка опыта и последующие наблюдения проведены в соответствии с методиками Никитенко Г. Ф., Доспехова Б. А. и Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Однофакторный полевой опыт был заложен на участках, где возделывались многолетние бобово-злаковые травосмеси трех и четырех лет жизни на орошении, на посевах ярового ячменя сорта Ратник по разным предшественникам:

Вариант 1 (контроль) – предшественник пар черный.

Вариант 2 – предшественник многолетние бобово-злаковые травосмеси 4-го года жизни, возделываемые на капельном орошении.

Вариант 3 – предшественник многолетние бобово-злаковые травосмеси 3-го года жизни, возделываемые на sprinkлерном орошении.

Вариант 4 – предшественник многолетние бобово-злаковые травосмеси 3-го года жизни, возделываемые на капельном орошении.

Повторность опыта – трехкратная. Площадь учетной делянки 30,0 м². Расположение делянок систематическое. Общая площадь под опытом – 360,0 м². Под каждым вариантом опыта было занято 90 м².

Результаты и обсуждение. Для оценки содержания питательных элементов в почве до и после возделывания ячменя был проведен химический анализ почвы (таблица 1). Как видно из данных таблицы, содержание гумуса, фосфора и калия незначительно увеличилось после возделывания ячменя на всех вариантах опыта, за исключением варианта, где предшественником зерновых был пар черный. На данном варианте содержание гумуса, щелочногидролизуемого азота, подвижных фосфора и калия уменьшилось.

На вариантах опыта, где предшественниками ячменя были многолетние бобово-злаковые травосмеси, содержание гумуса увеличилось в среднем на 0,03 %, фосфора

подвижного – на 0,7 мг/кг, калия подвижного – на 0,9 мг/кг. Содержание в почве щелочногидролизуемого азота на всех вариантах опыта не изменилось.

Наиболее значительно увеличилось содержание гумуса, фосфора и калия на варианте опыта, где предшественником являлись многолетние бобово-злаковые травосмеси, возделываемые на спринклерном орошении. Так, содержание гумуса повысилось на 0,04 %, подвижного фосфора – на 1,0 мг/кг, подвижного калия – на 1,0 мг/кг.

Увеличение содержания в почве гумуса, подвижных фосфора и калия на вариантах опыта, где предшественниками являлись многолетние бобово-злаковые травосмеси, на орошении можно объяснить тем, что после заделки отавы осенью 2019 года растительные остатки из-за малоснежной зимы 2109-2020 гг. не разложились в почве. Но весной и летом 2020 года процесс гумификации продолжился и количество питательных элементов и гумуса в почве возросло.

Для определения урожайности на опытных делянках 26 июня 2020 года была проведена уборка урожая и сделан сноповый анализ.

Таблица 1 – Химический состав почвы по вариантам опыта, ФГБНУ ПАФНЦ РАН, 2020 г.

Table 1 – Chemical composition of the soil according to the variants of the experiment, FSBSI PAFNC RAS, 2020

Вариант / Variant	Дата отбора / Selection date	
	10.03.2020	08.07.2020
Гумус, % / Humus, %		
1 вариант (контроль) / 1 variant (control)	1,01	0,71
2 вариант / 2 variant	0,88	0,92
3 вариант / 3 variant	0,84	0,85
4 вариант / 4 variant	0,92	0,97
Фосфор подвижный, мг/кг / Mobile phosphorus, mg/kg		
1 вариант (контроль) / 1 variant (control)	65,0	41,0
2 вариант / 2 variant	38,0	39,0
3 вариант / 3 variant	29,0	30,1
4 вариант / 4 variant	38,0	38,0
Калий подвижный, мг/кг / Potassium mobile, mg/kg		
1 вариант (контроль) / 1 variant (control)	777,0	742,0
2 вариант / 2 variant	239,0	240,0
3 вариант / 3 variant	200,0	201,3
4 вариант / 4 variant	196,0	196,3
Азот щелочногидролизуемый, мг/кг / Alkaline hydrolysable nitrogen, mg/kg		
1 вариант (контроль) / 1 variant (control)	28,0	12,0
2 вариант / 2 variant	21,0	21,0
3 вариант / 3 variant	21,0	21,0
4 вариант / 4 variant	21,0	21,0

В таблице 2 приведен анализ сноповых образцов ячменя по вариантам опыта. На варианте опыта с предшественником пар черный было зафиксировано самое большое количество растений (254,8 шт.) и стеблей (738,7 шт.). Продуктивная кустистость, вес зерна с 1 колоса и масса 1000 зерен на этом варианте значительно ниже, чем на тех вариантах опыта, где предшественниками являлись многолетние бобово-злаковые травосмеси.

Таблица 2 – Сноповый анализ образцов ячменя по вариантам опыта, ФГБНУ ПАФНЦ РАН, 2020 г.

Table 2 – Sheaf analysis of barley samples by variants of the experiment, FSBSI PAFNC RAS, 2020.

Вариант опыта /	Кол-во на 1 м ² , шт. /	Кустистость /	Колос / Ear	Масса (в г) /	№
-----------------	------------------------------------	---------------	-------------	---------------	---

Experience Option	Quantity per 1 m ² , pcs			Bushiness					на 1 m ²) / Weight (in g per 1 m ²)		
	Растений / plants	стеблей / stems		Общая / general	Продуктивная / productive	Длина, см / Length, cm	Числозерен, шт / Number of grains, pcs	Масса зерна, г / Grain weight g	Растений / plants	Зерна / grains	
		Всего / Total	с колосом / with ear								
1 вариант (контроль) / 1 variant (control)	254,8	738,7	402,7	2,9	1,6	7,1	16,5	0,60	526,0	160,3	33,0
2 вариант / 2 variant	218,7	536,0	464,0	2,5	2,1	6,2	15,8	0,72	615,9	256,7	41,9
3 вариант / 3 variant	164,0	568,0	380,0	3,5	2,3	6,7	17,1	0,65	575,5	247,5	39,3
4 вариант / 4 variant	193,3	656,0	522,7	3,4	2,7	7,5	19,0	0,77	908,3	320,9	39,7

По таким показателям, как вес зерна с одного колоса и масса 1000 зерен, варианты с предшественниками многолетними бобово-злаковыми травосмесями разных лет жизни превысили контроль в среднем на 0,71 и 7,3 г соответственно. Максимальное значение веса зерна с колоса и продуктивной кустистости было зафиксировано на варианте 4 (предшественник многолетние бобово-злаковые травосмеси 3-го года жизни, возделываемые на капельном орошении) и составило 0,77 г и 2,7 соответственно. На варианте 2 (предшественник многолетние бобово-злаковые травосмеси 4-го года жизни, возделываемые на капельном орошении) было отмечено самое высокое значение массы 1000 зерен – 41,9 г.

Данные по урожайности зерна и соломы ячменя приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Урожайность зерна ячменя по вариантам опыта, т/га,
ФГБНУ «ПАФНЦРАН», 2020 г.

Table 3 - Productivity of barley grain by variants of the experiment, t/ha,
FSBSI «PAFNC RAS», 2020.

Урожайность, т/га / Productivity, t/ha	1 вариант (контроль) / 1 variant (control)	2 вариант / 2 variant	3 вариант / 3 variant	4 вариант / 4 variant	НСР 05 (абс.) / NSR 05 (abs.)
Зерно / grain	1,6	2,6	2,5	3,2	0,9
Солома / Straw	3,7	3,6	3,5	5,9	0,1

Из полученных данных видно, что урожайность зерна ячменя на вариантах опыта, где его предшественниками являются многолетние бобово-злаковые травосмеси, превысила урожайность на контрольном варианте (пар черный) в среднем в 1,8 раза или на 1,2 т/га. Максимальная урожайность зерна ячменя и соломы зафиксирована на варианте опыта, где предшественником являлись многолетние бобово-злаковые травосмеси 3-го года жизни, возделываемые на капельном орошении, и составила 3,2 и 5,9 т/га, соответственно.

Урожайность зерна ячменя на вариантах опыта, где предшественниками являлись бобово-злаковые травосмеси 4-го и 3-го годов жизни, превысила этот же показатель, полученный на варианте, где предшественником был пар черный, на 1,0 и 0,7 т/га соответственно. Урожайность соломы варьировала от 3,5 т/га на варианте с предшественником пар черный до 5,9 т/га на варианте с предшественником бобово-злаковые травосмеси 3-го года жизни на капельном орошении.

Выводы. Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

Содержание в почве гумуса, фосфора и калия незначительно увеличилось после возделывания ячменя на всех вариантах опыта, за исключением варианта, где предшественником зерновых был пар черный. На данном варианте содержание гумуса, щелочногидролизуемого азота, подвижных фосфора и калия уменьшилось. На вариантах опыта, где предшественниками ячменя были многолетние бобово-злаковые травосмеси, содержание гумуса увеличилось в среднем на 0,03 %, фосфора подвижного – на 0,7 мг/кг, калия подвижного – на 0,9 мг/кг. Содержание в почве щелочногидролизуемого азота на всех вариантах опыта не изменилось.

Сноповой анализ показывает, что самое большое количество растений и стеблей ячменя было отмечено на варианте опыта, где предшественником являлся пар черный – 254,8 и 738,7 шт. соответственно. Но по таким показателям, как продуктивная кустистость, вес зерна с колоса и 1000 зерен, этот вариант значительно уступает тем вариантам, где предшественником ячменя были многолетние бобово-злаковые травосмеси на орошении. Максимальные значения кустистости были отмечены на вариантах опыта, где предшественниками были многолетние бобово-злаковые травосмеси 3-го года жизни на спринклерном и капельном орошении – 3,5 и 3,4 соответственно. Такой показатель, как масса 1000 зерен, самым высоким оказался на варианте с предшественником многолетние бобово-злаковые травосмеси 4-го года жизни, возделываемыми на капельном орошении, и составил 41,9 г.

Урожайность зерна ячменя на вариантах опыта, где его предшественниками являются многолетние бобово-злаковые травосмеси, значительно выше, чем на контроле (пар черный). Максимальная урожайность зерна ячменя и соломы зафиксирована на варианте опыта, где предшественником являлись многолетние бобово-злаковые травосмеси 3-го года жизни, возделываемые на капельном орошении, и составила 3,2 и 5,9 т/га, соответственно. Урожайность зерна превысила контроль на 1,6 т/га, а соломы – на 2,2 т/га.

Возделывание многолетних бобово-злаковых травосмесей в почвенно-климатических условиях Астраханской области повышает плодородие почвы и позволяет рекомендовать использовать их в качестве предшественников для ярового ячменя в богарных условиях.

Библиографический список

1. Альжанова Б. С. Роль адаптированных культур в восстановлении плодородия нарушенных почв // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 1(39). С. 20-23.
2. Бойко А. В., Епифанов В. С., Вельмисева Л. Е. Травопольные севообороты в лесостепном Поволжье // Земледелие. 2009. № 1. С. 13-15.
3. Борисова Е. Е. Роль в севооборотах многолетних трав // Вестник НГИЭИ. 2015. № 8(51). С. 12-19.
4. Дедов А. В., Несмеянова М. А. Влияние многолетних трав на плодородие почв // Агрохимический вестник. 2012. № 4. С. 7-9.
5. Дронова Т. Н., Бурцева Н. И. К вопросу о роли многолетних трав в сохранении плодородия почв // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 2(42). С. 63-71.
6. Тойгильдин А. Л., Морозов В. И., Подсёвалов М. И. Средообразующие функции многолетних фитоценозов в севооборотах лесостепи Поволжья // Вестник Ульяновской ГСХА. 2014. № 4(28). С. 35-43.
7. Хасанова Р. Ф., Суюндуков Я. Т., Сальманова Э. Ф. Оптимизация гумусного состояния почв степных агроэкосистем // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 10 (185). С. 195-197.
8. Шпаков А. С., Бычков Г. Н. Полевое кормопроизводство: состояние и задачи научно-

го обеспечения // Кормопроизводство. 2010. № 10. С. 3.

9. Шрамко Н. В., Вихорева Г. В. Роль бобовых трав в изменении гумусированности дерново-подзолистых почв Верхневолжья // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 3(19). С. 125-132.

10. Mitt J. Untersuchungen zum Futterwert von Almweiden bei Unterschiedlicher Bewirtschaftung // Bauer. Landw. 2011. № 58. P. 442-450.

Conclusions. The studies conducted allow us to draw the following conclusions:

The content of humus, phosphorus and potassium in the soil slightly increased after the cultivation of barley in all variants of the experiment, except for the variant where black fallow was the predecessor of cereals. In this variant, the content of humus, alkaline hydrolysable nitrogen, mobile phosphorus and potassium decreased. In the variants of the experiment, where the predecessors of barley were perennial legume-cereal grass mixtures, the humus content increased on average by 0.03%, mobile phosphorus by 0.7 mg / kg, mobile potassium by 0.9 mg / kg. The content of alkaline hydrolyzable nitrogen in the soil did not change in all variants of the experiment.

Sheaf analysis shows that the largest number of plants and barley stalks was observed in the variant of the experiment, where the predecessor was black fallow - 254.8 and 738.7 pcs, respectively. But in terms of such indicators as productive bushiness, grain weight per ear and 1000 grains, this option is significantly inferior to those options where perennial legume-cereal grass mixtures on irrigation were the predecessor of barley. The maximum values of tillering were noted in the variants of the experiment, where the predecessors were perennial legume-cereal grass mixtures of the 3rd year of life on sprinkler and drip irrigation - 3.5 and 3.4, respectively. Such an indicator as the mass of 1000 grains turned out to be the highest on the variant with the predecessor of perennial legume-grass mixtures of the 4th year of life, cultivated on drip irrigation and amounted to 41.9 g.

The yield of barley grain in the variants of the experiment, where its predecessors are perennial legume-cereal grass mixtures, is significantly higher than in the control (black fallow). The maximum yield of barley and straw grain was recorded in the variant of the experiment, where the predecessor was perennial legume-grass mixtures of the 3rd year of life, cultivated on drip irrigation, and amounted to 3.2 and 5.9 t / ha, respectively. Grain yield exceeded control by 1.6 t / ha, and straw by 2.2 t / ha.

The cultivation of perennial legume-cereal grass mixtures in the soil and climatic conditions of the Astrakhan region increases soil fertility and makes it possible to recommend using them as precursors for spring barley in rainfed conditions.

References

1. Al'zhanova B. S. Rol' adaptirovannykh kul'tur v vosstanovlenii plodorodiya narushennykh pochv // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 1(39). P. 20-23.
2. Bojko A. V., Epifanov V. S., Vel'miseva L. E. Travopol'nye sevooboroty v lesostepnom Povolzh'e // Zemledelie. 2009. № 1. P. 13-15.
3. Borisova E. E. Rol' v sevooborotakh mnogoletnih trav // Vestnik NGIJeI. 2015. № 8(51). P. 12-19.
4. Dedov A. V., Nesmeyanova M. A. Vliyanie mnogoletnih trav na plodorodie pochv // Agrohimicheskij vestnik. 2012. № 4. P. 7-9.
5. Dronova T. N., Burceva N. I. K voprosu o roli mnogoletnih trav v sohranении plodorodiya pochv // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2016. № 2(42). P. 63-71.
6. Tojgil'din A. L., Morozov V. I., Podsevalov M. I. Sredoobrazuyushchie funktsii mnogoletnih fitotsenozov v sevooborotakh lesostepi Povolzh'ya // Vestnik Ul'yanovskoj GSXA. 2014. № 4(28). P. 35-43.

7. Hasanova R. F., Suyundukov Ya. T., Sal'manova } . F. Optimizaciya gumusnogo sostoyaniya pochv stepnyh agro]kosistem // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. № 10 (185). P. 195-197.

8. Shpakov A. S., Bychkov G. N. Polevoe kormoproizvodstvo: sostoyanie i zadachi nauchnogo obespecheniya // Kormoproizvodstvo. 2010. № 10. P. 3.

9. Shramko N. V., Vihoreva G. V. Rol' bobovyh trav v izmenenii gumusirovannosti dernovo-podzolistyh pochv Verhnevolzh'ya // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2016. № 3(19). P. 125-132.

10. Mitt J. Untersuchungen zum Futterwert von Almweiden bei Unterschiedlicher Bewirtschaftung // Bauer. Landw. 2011. № 58. P. 442-450.

Author's Information

Kudryashova Natalya Ivanovna, head of the laboratory of grassland, arid and floodplain ecosystems of the Department of rational nature management of the FSBSI "Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (416251, Russia, Astrakhan region, Chernoyarsk district, village of Solenoe Zaimishte, Severny block, house 8) candidate of agricultural sciences, stone79.79@list.ru, tel. 89275594770, ORCID-0000-0003-0195-3869, SPIN code 2816-8178.

Bulakhtina Galina Konstantinovna, Head of the Department of Environmental Management, FSBSI "Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (416251, Russia, Astrakhan region, Chernoyarsk district, village of Solenoye Zaimishche, Severny block, house 8), candidate of agricultural sciences, gbulaht@mail.ru, tel. 89275532822, ORCID -0000-0001-8949-8666; SPIN code 4070-8492.

Kudryashov Alexander Vladimirovich, Junior Researcher of the Department of Environmental Management, FSBSI "Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (416251, Russia, Astrakhan region, Chernoyarsk district, village of Solenoye Zaimishche, Severny block, house 8), stone75@list.ru, tel. 89275652943, ORCID-0000-0002-0914-6239. SPIN code 6898-4860

Информация об авторах

Кудряшова Наталья Ивановна, заведующая лабораторией лугопастбищных, аридных и пойменных экосистем отдела рационального природопользования ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251, Россия, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, дом 8), кандидат сельскохозяйственных наук, stone79.79@list.ru, тел. 89275594770, ORCID-0000-0003-0195-3869, SPIN-код 2816-8178.

Булахтина Галина Константиновна, заведующая отделом рационального природопользования ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251, Россия, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, дом 8), кандидат сельскохозяйственных наук, gbulaht@mail.ru, тел. 89275532822, ORCID -0000-0001-8949-8666; SPIN-код 4070-8492.

Кудряшов Александр Владимирович, младший научный сотрудник отдела рационального природопользования ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251, Россия, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, дом 8), stone75@list.ru, tel. 89275652943, ORCID-0000-0002-0914-6239. SPIN-код 6898-4860.