



Сельскохозяйственная экология / Agricultural ecology
Оригинальная статья / Original article
УДК 630 116; 630 237; 630 26; 230 385
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-2-180-189

РОЛЬ БИОГЕННЫХ СРЕДСТВ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ КУКУРУЗЫ И СОРГО В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ

¹Айтемиров А. Айтемиров*, ²Магомеднур Б. Халилов,
³Тофик Т. Бабаев, ²Заур Г. Амиралиев

¹Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия, aytemir951@mail.ru

²Дагестанский аграрный университет имени
М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия

³Дагестанский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства имени Ф.Г. Кисриева, Махачкала, Россия

Резюме. Цель исследований обосновать роль биогенных средств в повышении плодородия почв, которое способствовало росту экономической эффективности основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго в звеньях севооборота в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции. **Методы.** Отбор почвенных и растительных образцов осуществлялся по общепринятым методикам, статистическая обработка урожайных данных выполнялась методом дисперсионного анализа по стандартной методике, с использованием компьютерной программы, на основании полученных данных определяли экономическую эффективность основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго. **Результаты.** Исследования (2015 - 2016 гг.) показали, что максимальный чистый доход был получен в период вегетации кукурузы на зерно на вариантах с использованием заправки зелёной массы посевного гороха, амаранта, ярового рапса, соломы озимой пшеницы из расчёта – 2 т/га, минеральных удобрений из расчёта N150P75K75, где они составили - 46,0 - 37,5 тыс. руб., соответственно. А при возделывании зернового сорго максимальный чистый доход был получен на вариантах заправки зелёной массы амаранта, посевного гороха, соломы озимой пшеницы из расчёта – 2 т/га, минеральных удобрений из расчёта N150P75K75, где они составили - 58,9 - 44,1 тыс. руб. соответственно. **Заключение.** Возделывание основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго после заправки биогенных средств в почву в звеньях севооборота в условиях орошения Терско – Сулакской подпровинции оказалось рентабельным.

Ключевые слова: удобрения, севооборот, рентабельность, чистый доход, себестоимость, урожайность, кукуруза на зерно, зерновое сорго, стоимость валовой продукции, производственные затраты.

Формат цитирования: Айтемиров А.А., Халилов М.Б., Бабаев Т.Т., Амиралиев З.Г. Роль биогенных средств в повышении продуктивности кукурузы и сорго в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N2. С.180-189. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-2-180-189

THE ROLE OF BIOGENIC MATTER IN INCREASING THE PRODUCTIVITY OF CORN AND SORGO IN THE TERSKO-SULAK SUBPROVINCE CONDITIONS OF IRRIGATION

¹Aytemir A. Aytemirov*, ²Magomednur B. Khalilov,
³Tofik T. Babaev, ²Zaur G. Amiraliev

¹Dagestan State University, Makhachkala, Russia, aytemir951@mail.ru

²Dagestan agrarian university named after M. M. Dzhambulatov,
Makhachkala, Russia

³Dagestan Scientific Research Institute of Agriculture
named after F.G. Kisriev, Makhachkala, Russia



Abstract. Aim. The aim of the research is to substantiate the role of nutrients in increasing soil fertility which contribute to the growth of economic efficiency of the main spring corn crops for grain and grain sorghum in the linkages of crop rotation under conditions of irrigation of the Tersko-Sulak subprovince. **Methods.** Sampling of the soil and plants was carried out according to standard methods; statistical processing of yield data was carried out by the method of variance analysis using a standard method and computer program, thus based on the data obtained, the economic efficiency of the main spring corn crops for corn and grain sorghum was determined. **Results.** Studies (2015 - 2016) showed that the maximum net income was received during the growing season of corn for grain on options using a green mass of planting peas, amaranth, spring rapeseed, and winter wheat straw at the rate of 2 tons per hectare as well as mineral fertilizers of N150P75K75 treatment level, thus the net income amounted to 46.0 - 37.5 thousand rubles, respectively. While, with the cultivation of grain sorghum, the maximum net income was obtained on the variants of the green mass of amaranth, sowing peas, straw of winter wheat at the rate of 2 tons / ha, mineral fertilizers of N150P75K75 treatment level, thus the net income amounted to 58.9 - 44.1 thousand. rub. respectively. **Conclusion.** The cultivation of the main spring corn crops for grain and grain sorghum after the plowing of nutrients in the soil in the linkages of crop rotation under conditions of irrigation of the Tersko-Sulak subprovince proved to be profitable.

Keywords: fertilizers, crop rotation, profitability, net income, cost, yield, corn for grain, grain sorghum, gross production cost, production costs.

For citation: Aytemirov A.A., Khalilov M.B., Babaev T.T., Amiraliev Z.G. The role of biogenic matter in increasing the productivity of corn and sorgho in the Tersko-Sulak subprovince conditions of irrigation. South of Russia: ecology, development. 2017, vol. 12, no. 2, pp. 180-189. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-2-180-189

ВВЕДЕНИЕ

В биологизированных звеньях севооборота поля с ранобураемыми культурами в течение всего периода должны быть заняты растениями для повышения плодородия почвы, снижению засоренности посевов, эрозийных процессов и укреплению кормовой базы животноводства.

Приведенные показатели, полученные в результате наших исследований, свидетельствуют о том, что посев сидератов (амарант, яровой рапс, посевной горох) в пожнивный период и запашка их в почву способствовали улучшению и восстановлению плодородия почвы в 1,0–1,5 раза, что, в свою очередь, повлияло на рост урожайности основных яровых зерновых культур (кукуруза, зерновое сорго) в 2,0–2,5 раза. При этом уменьшились затраты труда и средств в три раза и повысилась рентабельность производства до 300%. Сидераты призваны для улучшения и восстановления утрачиваемого почвой плодородия.

Следует отметить, что будущее сельского хозяйства мы видим в полном переходе хозяйств республики на биологизацию земледелия. На это есть очень веские причины, в настоящее время на этот путь перешли более 120 государств мира, которые успешно применяют и внедряют в своих хозяйствах биологизацию земледелия и получают хо-

рошие результаты. Внедрение данной системы идет при полной минимизации обработки почвы.

А то, что у нас на полках магазинов не продукты питания, а пищевая химия – об этом говорят такие факты, что при использовании их в пищу люди заболели тяжелыми заболеваниями и отравлениями. Основной причиной этому, как показали исследования, является ненормированное внесение доз минеральных удобрений и пестицидов при возделывании сельскохозяйственных культур, которые были допущены начиная с 70-х годов прошлого столетия. Поэтому, ни в коем случае нельзя повторить ошибки прошлых лет, пришло время производить экологически чистую продукцию, без применения химии [1].

Одной из основных причин отсутствия биогенных средств (сидератов) на производственных посевах в хозяйствах республики является недостаточная изученность данного направления.

Посев сидератов обеспечивает накопление в верхнем слое почвы максимального количества органического вещества, предотвращает уничтожение, микроканалов, образованных корнями растений и почвенной биотой, сохраняет капиллярность почвы, накапливает влагу, повышает микробиоло-



гическую активность почвы. Нужно приложить все усилия к тому, чтобы в структуре посевных площадей долю посева биогенных средств (сидератов) довести до 40–45%. Они способствуют улучшению агрофизических свойств почв, уменьшают количество сорняков, болезней и вредителей, доводят до минимума водную и ветровую эрозию и приостанавливают миграцию питательных элементов в глубокие слои почвы. По способности обогащать почву гумусом и азотом сидераты не уступают навозу, хотя уступают по содержанию других питательных элементов. Следует отметить, что запашка зеленых растений в почву не дает оснований исключить внесение навоза, который обогащен К, Р, N и микроэлементами, но запашка способствует уменьшению дозы элементов при их внесении.

Особое внимание к клубеньковым бактериям объясняется их азотфиксирующей деятельностью. Образуя на корнях клубеньки, ризобии снабжают бобовые растения атмосферным азотом и накапливают до 300–350 кг на гектар земли, а что касается зеленой массы, то она подвергается разложению в почве [2; 3].

Кроме того, горох служит важнейшим фактором биологической интенсификации полеводства как средообразующая культура, обогащая почву азотом, служит хорошим предшественником для других культур в севообороте. Одним из наиболее важных процессов взаимодействия микроорганизмов с высшим растением является симбиотическая фиксация атмосферного азота — основного элемента, определяющего величину и качество урожая. При дефиците органических удобрений (навоза) бобовые культуры стали незаменимыми. Проведение посева гороха посевного в пожнивный период, как зеленого удобрения и запашка его в почву способствует снижению доли азотных удобрений на 15–20%, и при этом не оказывает существенного влияния на продуктивность основных яровых зерновых культур (кукуру-

за, зерновое сорго). Повышению плодородия почв также способствует посев растений, зеленая масса которых не скашивается, а запахивается в почву, обогащая ее органическим веществом. Применение зеленого удобрения экономически целесообразно, так как не требует значительных трудовых затрат, связанных с доставкой и внесением органического удобрения.

Зернобобовые сидерационные культуры хорошо вписываются в структуру звеньев севооборота, так как размещаются в основном в поздне-летний и осенний периоды и возделываются в пожнивных посевах. На орошаемых и осушаемых площадях пашни эти культуры дают возможность более полно использовать оросительную воду и дорогостоящие гидротехнические сооружения, технику и рабочую силу.

Следует отметить, что у нас в республике, нет ни одного гектара, где сеют сидеральные культуры, хотя в 70–80-х годах прошлого столетия ими занимались. Конечно, одной из причин некультивирования в хозяйствах сидеральных культур — это очень слабая изученность данного направления. Посев сидеральных культур в пожнивный период и заделка их в почву, как зеленого удобрения, способствует улучшению плодородия почвы и повышению урожайности основных яровых зерновых культур.

Цель исследований заключалась в изучении влияния биогенных средств на продуктивность яровых зерновых культур в четырнадцати вариантах эксперимента: из них в шести вариантах сеяли посевной горох, амарант, яровой рапс после уборки озимой пшеницы в пожнивный период, а также изучались биологические особенности и продуктивность сидерационных культур, их влияние на плодородие почвы и на урожайность, после чего определяли экономическую эффективность основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго в звеньях севооборота в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для достижения поставленной цели был заложен один полевой двухфакторный опыт в 2015–2016 гг. в звеньях полевого севооборота в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции ФГУП им. Кирова Хасавюртовского района: 1 - звено севообо-

рота: "озимая пшеница + виды удобрений - кукуруза на зерно" и 2 - звено севооборота: "озимая пшеница + виды удобрений - сорго зерновое" в соответствии с программой фундаментальных и прикладных исследований ФАНО России по научному обеспечению



нию развития АПК РФ и соответствующих заданий, этапов тематических планов НИР ФГБНУ «Дагестанского НИИСХ имени Ф.Г. Кисриева» на 2015–2019 гг.

Закладка полевых опытов, проведение наблюдений и лабораторных анализов, отбор почвенных и растительных образцов осуществлялась по общепринятым методикам:

«Методика полевого опыта» [4]; «Методические указания по проведению исследований в длительных полевых опытах с удобрениями» [5]; «Методы анализов органических удобрений» [6]; «Методы агрохимических исследований» [7].

Будут проведены следующие анализы и учеты:

- фенологические наблюдения в соответствии с методикой государственного сортоиспытания [8];

- плотность почвы - по методу Н.А. Качинского [9];

- определение корневой массы и пожнивных остатков в почве - по методу Н.З. Станкова. [10];

Содержание в почве:

- гумус по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91) [11];

- общий азот по Кьельдалю - ГОСТ 26107-84 [12];

- подвижные соединения фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 2620-91) [13].

Проведена экономическая эффективность основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго после заделки биогенных средств в почву, в звеньях севооборота в условиях орошения Терско – Сулакской подпровинции. Посев сидеральных культур посевного гороха, амаранта, ярового рапса проводили после уборки озимой пшеницы как предшественника в пожнивный период (2015 г.), а посев основных культур - кукурузы на зерно и зернового сорго проводили весной следующего года (2016 г.). Посев и заделку биогенных средств в почву проводили по следующей схеме (табл. 1).

Зеленую массу посевного гороха заделывали в фазе бутонизации, заделку соломы озимой пшеницы производили из расчета – 2 т/га, а навоз из расчета – 30 т/га, запахивали

также зеленую массу амаранта, ярового рапса, минеральные удобрения вносили и заделывали из расчета $N_{150}P_{75}K_{75}$ и был вариант без удобрений (контроль). Заделку биогенных средств в почву провели осенью в конце октября, после чего провели влагозарядковый полив из расчета 1000–1200 м³/га и так оставили до весны 2016 года. Посев основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго провели весной следующего года (2016 г.) после проведения предусмотренных агротехнических мероприятий.

В своих исследованиях мы использовали посевной горох, как сидеральную культуру, сорт - Рокет. Посев провели сплошным рядовым способом, с нормой высева до 200 кг/га. Глубина заделки семян гороха посевного 6–8 см. Яровой рапс, также использовали, как сидеральную культуру, сорт - Викинг. Способ посева рядовой, норма высева семян 6–8 кг/га. Глубина заделки семян 2–3 см. Амарант, также использовали, как сидеральную культуру, сорт - Крепыш. Способ посева широкорядный, норма высева 250 г/га, глубина заделки 1–2 см. Для Северо-Кавказского региона, в том числе и Дагестана рекомендованы в основном гибриды кукурузы универсального направления F₁ ТК – 195. Норма высева семян 18–20 кг/га. Глубина заделки семян 8–10 см. Зерновое сорго, посеяли районированный сорт в Северо-Кавказском регионе селекции Ставропольского НИИСХ Зерноградское 88. Норма высева семян 6-8 кг/га. Глубина заделки семян 2–3 см. Минеральные удобрения вносятся из расчета $N_{150}P_{75}K_{75}$ в количестве: 50% азотных, фосфорные и калийные удобрения под основную обработку почвы, оставшиеся 50% азотных – в подкормку. Нормы минеральных удобрений (кроме калия) эквивалентны содержанию питательных веществ (N, P, K,) в 30 т/га полуперепревшего навоза и рассчитаны по справочным данным [14]. Одна тонна навоза содержит азота – 5 кг, фосфора – 2,5 кг, калия – 5 кг. Калийных удобрений, мы решили взять лишь 75 кг.д.в. на 1 га в связи с достаточным содержанием его в почвах Терско-Сулакской подпровинции. В туках все это будет составлять: 4,5 ц аммиачной селитры, 3,9 ц суперфосфата, 1,5 ц хлористого калия.



Таблица 1

Схема опыта - (2x7)

Table 1

The scheme of the experiment - (2x7)

Варианты Variants	Культура Crop	1 - звено севооборота: "Озимая пшеница + виды удобрений - кукуруза на зерно" 1 - link of a crop rotation: "Winter wheat + kind of fertilizer - corn for grain"
1.	Кукуруза / Corn	Без удобрений (контроль) / Without fertilizer (control)
2.	Кукуруза / Corn	Запашка соломы озимой пшеницы из расчета – 2 т/га / Plowing of the winter wheat straw at the rate of 2 t/ha;
3.	Кукуруза / Corn	Запашка зелёной массы посевного гороха / Plowing of the green mass of green peas
4.	Кукуруза / Corn	Запашка зелёной массы ярового рапса / Plowing of the green mass of spring rape
5.	Кукуруза / Corn	Внесение минеральных удобрений - N ₁₅₀ P ₇₅ K ₇₅ / Introduction of mineral fertilizers - N ₁₅₀ P ₇₅ K ₇₅
6.	Кукуруза / Corn	Запашка навоза (30т/га) / Manure cover (30t / ha)
7.	Кукуруза / Corn	Запашка зелёной массы амаранта / Plowing of green mass of amaranth
	Кукуруза / Corn	2 - звено севооборота: «Озимая пшеница + виды удобрений - сорго зерновое» / 2 - link of crop rotation: "Winter wheat + types of fertilizers - grain sorghum"
8.	Сорго зерновое / Sorghum grain	Без удобрений (контроль) / Without fertilizer (control)
9.	Сорго зерновое / Sorghum grain	Запашка соломы озимой пшеницы из расчета – 2 т/га / Plowing of the winter wheat straw at the rate of 2 t/ha;
10.	Сорго зерновое / Sorghum grain	Запашка зелёной массы посевного гороха / Plowing of the green mass of green peas
11.	Сорго зерновое / Sorghum grain	Запашка зелёной массы ярового рапса / Plowing of the green mass of spring rape
12.	Сорго зерновое / Sorghum grain	Внесение минеральных удобрений - N ₁₅₀ P ₇₅ K ₇₅ / Introduction of mineral fertilizers - N ₁₅₀ P ₇₅ K ₇₅
13.	Сорго зерновое / Sorghum grain	Запашка навоза (30т/га) / Manure cover (30t / ha)
14.	Сорго зерновое / Sorghum grain	Запашка зелёной массы амаранта / Plowing of green mass of amaranth

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Внедрение биогенных средств в количестве четырнадцати вариантов и заделки их в почву для последующего посева основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго оценивается не только по его влиянию на урожай той или иной культуры, но также с точки зрения его экономической эффективности. С учетом этих требований, нами была дана экономическая оценка эффективности основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго, после заделки биогенных средств в почву в звеньях севооборота, в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции. В условиях, рыночной экономи-

ки и перестройки сельскохозяйственного производства экономическая эффективность возделывания отдельных культур, приобрела первоочередное значение. С учетом этих требований, нами проведена экономическая оценка эффективности результатов исследований по изучению влияния биогенных средств на продуктивность основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции [1-4].

Целесообразность возделывания тех или иных сидерационных культур в пожнивный период после уборки озимой пшеницы в звеньях севооборота в условиях орошения



Терско-Сулакской подпровинции с последующей запашкой их в почву определяется не только достигаемыми при этом урожаями основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго, но и эффективностью их с экономической точки зрения, при минимальных затратах. В настоящее время применение минеральных удобрений в сельском хозяйстве резко сократилось из-за их дороговизны, применение биогенных средств, как фактора повышения урожайности основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго, позволяют значительно снизить затраты на их возделывания [5].

Проведенные экономические расчеты эффективности основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго в звеньях севооборота после заправки биогенных средств в почву в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции, показали, что стоимость валовой продукции была наибольшей при внесении минеральных удобрений $N_{150}P_{75}K_{75}$ и заправки зелёной массы посевного гороха на варианте кукурузы на зерно, где составила 72,5-70,0 тыс. руб., так и по зерновому сорго – 85,0-81,6 тыс. га (табл. 2).

Таблица 2

Экономическая эффективность основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго в звеньях севооборота после заправки биогенных средств в почву в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции 2015-2016 гг.

Table 2

Economic efficiency of the main spring grain corn crops for grain and grain sorghum in the linkages of crop rotation after a biowaste deposit in the soil under conditions of irrigation of the Tersko-Sulak subprovince 2015-2016

Варианты Variants	Урожайность, т/га / Yield, t/ha	Стоимость валовой продукции, тыс. руб / The cost of gross output, thousand rubles	Производственные затраты на 1 га, тыс. руб / Production costs per 1 ha, thousand rubles	Себестоимость 1 ц, руб. / Cost of 1 c, rub	Чистый доход, тыс. руб. / Net income, thousand rubles	Рентабельность, % / Profitability, %
Кукуруза / Corn						
Без удобрений (контроль) / With-out fertilizer (control)	3,5	43,7	10,5	300,0	33,2	316,2
Запашка соломы озимой пшеница из расчета – 2 т/га / Plowing of the winter wheat straw at the rate of 2 t/ha;	4,1	51,2	13,7	334,2	37,5	273,7
Запашка зелёной массы посевного гороха / Plowing of the green mass of green peas	5,6	70,0	24,0	428,6	46,0	191,6
Запашка зелёной массы ярового рапса / Plowing of the green mass of spring rape	4,5	56,2	17,2	382,2	39,0	226,7



Внесение минеральных удобрений - N ₁₅₀ P ₇₅ K ₇₅ / Introduction of mineral fertilizers - N ₁₅₀ P ₇₅ K ₇₅	5,8	72,5	31,9	550	40,6	127,3
Запашка навоза (30т/га) / Manure cover (30t / ha)	5,4	67,5	38,0	703,7	29,5	77,6
Запашка зеленой массы амаранта / Plowing of green mass of amaranth	4,8	60,0	15,9	333,1	44,1	227,3
Зерновое сорго / Sorghum grain						
Без удобрений (контроль) / Without fertilizer (control)	2,5	42,5	10,5	420,0	32,0	304,7
Запашка соломы озимой пшеницы из расчета – 2 т/га / Plowing of the winter wheat straw at the rate of 2 t/ha	3,4	57,8	13,7	402,9	44,1	321,9
Запашка зелёной массы посевного гороха / Plowing of the green mass of green peas	4,8	81,6	24,0	500,0	57,6	240,0
Запашка зелёной массы ярового рапса / Plowing of the green mass of spring rape	4,2	71,4	17,2	409,5	54,2	315,1
Внесение минеральных удобрений - N ₁₅₀ P ₇₅ K ₇₅ / Introduction of mineral fertilizers - N ₁₅₀ P ₇₅ K ₇₅	5,0	85,0	31,9	638,0	53,1	168,9
Запашка навоза (30т/га) / Manure cover (30t / ha)	4,7	79,9	38,0	808,5	41,9	110,3
Запашка зеленой массы амаранта / Plowing of green mass of amaranth	4, 4	74,8	15,9	361,4	58,9	370,4

Из данных (табл. 2) видно, что максимальный чистый доход в период вегетации кукурузы на зерно был получен на вариантах с использованием запашки зелёной массы посевного гороха, амаранта, минеральных удобрений N₁₅₀P₇₅K₇₅, ярового рапса, соломы озимой пшеницы из расчета – 2 т/га, где он составил 46,0-37,5 тыс. руб. соответственно, минимальный чистый доход наблюдался в вариантах без удобрений (контроль), запашки навоза – 30 т/га, где он составил 33,2-29,5 тыс. руб. на гектар. Что же касается зернового сорго, то здесь максимальный чистый доход был получен на вариантах запашки зелёной массы амаранта, посевного гороха, внесении минеральных удобрений из расчета - N₁₅₀P₇₅K₇₅, соломы озимой пшеницы из расчета – 2 т/га, где она составила 58,9-44,1 тыс. руб. соответственно, тогда как минимум

приходится на варианты запашки навоза – 30 т/га и без удобрений (контроль) - 41,9-32,0 тыс. руб. [15].

Наибольшая рентабельность производства основной продукции кукурузы на зерно была получена по следующим вариантам: без удобрений (контроль), запашки соломы озимой пшеницы из расчета – 2 т/га, запашки зелёной массы амаранта, ярового рапса, где она составила - 316,2% - 226,7%, соответственно, тогда как на вариантах запашки зелёной массы посевного гороха и внесении минеральных удобрений из расчёта N₁₅₀P₇₅K₇₅ составили 191,6% - 127,3%. Самый малый процент рентабельности был получен по варианту запашки навоза из расчета – 30 т/га - 77,6%.

Эти показатели на варианте зернового сорго были следующими: так минимальный



процент рентабельности был по варианту заправки навоза из расчета – 30т/га, – 110,3%, а максимум приходился по варианту заправки зелёной массы амаранта – 370,4% (табл. 2).

Обобщая (табл. 2), можно сделать заключение о том, что возделывание основных

яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго после заправки биогенных средств в почву в звеньях севооборота в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции по всем вариантам опыта, является рентабельным.

ВЫВОДЫ

1. Максимальный чистый доход производства основной яровой зерновой культуры кукурузы на зерно был получен на вариантах с использованием заправки зелёной массы посевного гороха, амаранта, ярового рапса, соломы озимой пшеницы из расчета – 2 т/га, внесении минеральных удобрений из расчета $N_{150}P_{75}K_{75}$, где они составили 46,0-37,5 тыс. руб. соответственно.

2. По зерновому сорго, максимальный чистый доход был получен на вариантах заправки зелёной массы амаранта, посевного гороха, заправки соломы озимой пшеницы из расчета – 2 т/га, внесении минеральных удобрений из расчета - $N_{150}P_{75}K_{75}$, где они составили - 58,9-44,1 тыс. руб. соответственно.

3. Наибольшая рентабельность производства основной яровой зерновой культуры кукурузы на зерно была получена по следующим вариантам, без удобрений (контроль), заправки соломы озимой пшеницы из расчёта – 2 т/га, амаранта, ярового рапса, где они составили 316,2% - 226,7%. А, что касается варианта зернового сорго, максимум рентабельности была по варианту заправки зелёной массы амаранта и составила - 370,4%.

4. Возделывание основных яровых зерновых культур кукурузы на зерно и зернового сорго по всем четырнадцати вариантам опыта после заправки биогенных средств в почву в звеньях севооборота в условиях орошения Терско – Сулакской подпровинции оказался рентабельным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Айтемиров А.А. О концепции основных направлений по биологизации земледелия в Республике Дагестан // Материалы Международного форума «Каспий - море дружбы и надежд», посвященный 85-летию ДГУ. Махачкала: ИПЭ РД «Эко - пресс», 11–15 октября, 2016. С. 92-95.
2. Айтемиров А.А. Сидеральные культуры - как фактор биологизации // Сборник материалов XVIII международной научной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России», Нальчик, 4–6 ноября, 2016. С. 23-29.
3. Айтемиров А.А., Бабаев Т.Т. Севооборот как фактор биологической интенсификации // Международная научно-практическая конференция: «Современные проблемы инновационного развития сельского хозяйства и научные пути технологической модернизации АПК», посвященная 60-летию юбилею Дагестанского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени Ф.Г. Кисриева, Махачкала, 20-23 декабря, 2016. С. 203-207.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 416 с.
5. Методические указания по проведению исследований в длительных полевых опытах с удобрениями. М.: ВИУА, 1993, 1994, ч. I-II. М.: ЦИНАО, 1992.
6. Методы анализов органических удобрений / под общей редакцией А.И. Еськова. М.: Россельхозакадемия – ГНУ ВНИПТИОУ, 2003. 552 с.
7. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. М, Колос. 2004. 312 с.
8. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва, 1985. 263 с.
9. Качинский Н.А. Физика почв. М., 1965. Т. 1. С. 155-161; М., 1970. Т. 2. 88 с.
10. Станков Н.З. Корневая система полевых культур. М.: Колос, 1964. 224 с.
11. Методические указания по определению баланса питательных веществ азота, фосфора, калия, гумуса, кальция. М.: ЦИНАО, 2000. 40 с.
12. Почвы. Методы определения общего азота. Государственный стандарт Союза ССР, ГОСТ 26107-84, 1985-01-01
13. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО ГОСТ 26204-91, Государственный стандарт Союза ССР, 1993-07-01
14. Кореньков Д.А., Гаврилов К.А. и др. Справочник агрохимика; сост. Д. А. Кореньков. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Россельхозиздат, 1980. 286 с.
15. Коваленко Н.Я. Экономика сельского хозяйства. М.: ЭКМОС, 1999. 448 с.



REFERENCES

1. Aytemirov A.A. O kontseptsii osnovnykh napravlenii po biologizatsii zemledeliya v Respublike Dagestan [On the concept of the main directions of biological agriculture in the Republic of Dagestan]. *Materialy Mezhdunarodnogo foruma «Kaspii - more druzhby i nadezhd», posvyashchennyi 85-letiyu DGU, Makhachkala, 11-15 oktyabrya 2016* [Proceedings of the International Forum "Caspian - Sea of friendship and hope", dedicated to the 85th anniversary of the DSU, Makhachkala, 11-15 October 2016]. Makhachkala, 2016. pp. 92-95. (In Russian)
2. Aytemirov A.A. Sideral'nye kultury - kak faktor biologizatsii [Sederal cultures - as a factor of biologization]. *Sbornik materialov XVIII mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Biologicheskoe raznoobrazie Kavkaza i Yuga Rossii», Nal'chik, 4-6 noyabrya 2016* [Collection of materials of the XVIII International Scientific Conference "Biological Diversity of the Caucasus and the South of Russia", Nalchik, 4-6 November 2016]. Nalchik, 2016. pp. 23-29.
3. Aytemirov A. A., Babaev T.T. Sevooborot kak faktor biologicheskoi intensivatsii [Crop rotation as a factor of biological intensification]. *Mezhdunarodnaya nauchno - prakticheskaya konferentsiya: «Sovremennyye problemy innovatsionnogo razvitiya sel'skogo khozyaistva i nauchnye puti tekhnologicheskoi modernizatsii APK», posvyashchennaya 60-letnemu yubileyu Dagestanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta sel'skogo khozyaistva imeni F.G. Kisrieva, Makhachkala, 20-23 dekabrya 2016* [International scientific-practical conference: "Modern problems of innovative development of agriculture and scientific ways of technological modernization of the agro-industrial complex", dedicated to the 60th anniversary of the Dagestan Agricultural Research Institute named after F.G. Kisrieva, Makhachkala, 20-23 December 2016]. Makhachkala, 2016. pp. 203-207.
4. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methodology of field experience]. Moscow, Kolos Publ., 1985. 416 p.
5. *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu issledovaniy v dlitel'nykh polevykh opytakh s udobreniyami* [Methodical instructions for conducting research in long field experiments with fertilizers]. Moscow, VIUA Publ., 1993, 1994, part I-II; Moscow, TsINA O Publ., 1992.
6. Eskov A.I., ed. *Metody analizov organicheskikh udobrenii* [Methods of analyses of organic fertilizer]. Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences Publ., 2003. 552 p.
7. Piskunov A.S. *Metody agrokhimicheskikh issledovaniy* [Methods of agrochemical research]. Moscow, Kolos Publ., 2004. 312 p.
8. Fedin M.A. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur* [Methodology of state variety testing of agricultural crops]. Moscow, 1985. 263 p.
9. Kachinskiy N.A. *Fizika pochv* [Physics of soils]. Moscow, 1965, vol. 1. pp. 155-161; 1970, vol. 2. 88 p.
10. Stankov N.Z. *Kornevaya sistema polevykh kul'tur* [The root system of field crops]. Moscow, Kolos Publ., 1964. 224 p.
11. *Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu balansa pitatel'nykh veshchestv azota, fosfora, kaliya, gumusa, kal'tsiya* [Methodological guidelines for determining the balance of nutrients nitrogen, phosphorus, potassium, humus, calcium]. Moscow, Central Institute of Agrochemical Agricultural Services Publ., 2000. 40 p.
12. Soil. Methods of determining total nitrogen. State standard of the USSR GOST 26107-84, 1985-01-01
13. Soil. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by the method of Chirikov in the modification of TIN GOST 26204-91, State standard of the USSR, 1993-07-01
14. Korenkov D.A., Gavrilov K.A. *Spravochnik agrokhimika* [Reference book of agrochemist]. Moscow, Rosselkhozizdat Publ., 2nd ed. rev. and extra, 1980. 286 p.
15. Kovalenko N.Ya. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva* [Economy of agriculture]. Moscow, EKMOS Publ., 1999. 448 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Айтемир А. Айтемиров* – профессор кафедры рекреационной географии и устойчивого развития, д. с.- х. н., академик РЭА, Институт экологии и устойчивого развития, Дагестанский государственный университет, ул. Дахадаева, 21, г. Махачкала, 367001, Россия, e-mail: aytemir951@mail.ru

Магомеднур Б. Халилов – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой эксплуатации Дагестанский аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, г.

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Aytemir A. Aytemirov* – Professor of Department of recreational geography and sustainable development, Doctor agricultural of Sciences, academician of REA., Institute of ecology and sustainable development, Dagestan state University, Dakhadaeva st. 21, Makhachkala, 367001, Russia, e-mail: aytemir951@mail.ru

Magomednur B. Khalilov – head of the operations Department of the Dagestan agricultural University named after M. M. Dzhambulatov, Makhachkala,



Махачкала, Россия.

Russia.

Тофик Т. Бабаев – ведущий научный сотрудник лаборатории биологического земледелия, Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Ф.Г. Кисриева, г. Махачкала, Россия.

Tofik T. Babaev – senior researcher of the laboratory of biological agriculture, Dagestan research Institute of agriculture them. F. G. Kisriev, Makhachkala, Russia.

Заур Г. Амиралиев – сотрудник кафедры эксплуатации Дагестанский аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, г. Махачкала, Россия.

Zaur G. Amiraliev – researcher of the Department of maintenance of agrarian University named after M. M. Dzhambulatova, Makhachkala, Russia.

Критерии авторства

Айтемир А. Айтемиров, Магомеднур Б. Халилов, Тофик Т. Бабаев, Заур Г. Амиралиев проанализировали данные, корректировали рукопись до подачи в редакцию представили фактический материал. Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата и других неэтических проблем.

Contribution

Aytemir A. Aytemirov, Magomednur B. Khalilov, Tofik T. Babaev and Zaur G. Amiraliev analyzed the data, corrected the manuscript before submitting to the editor, and presented the actual materials. All authors are equally responsible for avoiding the plagiarism or other unethical issues.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 03.02.2017

Принята в печать 23.03.2017

Received 03.02.2017

Accepted for publication 23.03.2017