



DOI: 10.22363/2312-797X-2019-14-2-123-132  
УДК 631.547.15

Научная статья

## Влияние различных способов посева и орошения на продуктивность мятликово-бобовых травосмесей при многоукосном использовании

Г.К. Булахтина\*, А.В. Кудряшов, Н.И. Кудряшова

<sup>1</sup>Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук,  
Астраханская область, Российская Федерация  
*\*gbulaht@mail.ru*

**Аннотация.** Цель исследования — изучить влияние различных способов орошения на продуктивность мятликово-бобовых травосмесей при многоукосном использовании. Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в условиях светло-каштановых почв Северного Прикаспия изучалось влияние различных современных способов орошения на урожайность многолетних кормовых травосмесей. Объектами исследований являются кормовая травосмесь (Житняк ширококолосый, Клевер луговой, Тимофеевка луговая, Овсяница луговая; 25 : 25 : 25 : 25) и различные способы орошения. Учеты и наблюдения в опыте проводились согласно общепринятым методикам Б.А. Доспехова, И.Н. Бейдемана и Методических указаний по мобилизации растительных ресурсов и интродукции аридных кормовых растений ВНИИ кормов. По результатам двух лет исследований были сделаны следующие выводы: разбросной способ посева оказался более урожайным; на участках с рядовым способом посева урожайность была значительно ниже, чем на разбросном — в среднем продуктивность травосмеси на разбросном способе посева превышает этот же показатель на рядовом посева на 40,9 т/га; урожайность травосмеси на заливе была самой низкой в опыте на всех способах посева и отличалась несущественно — 55,6 т/га при рядовом способе посева и 55,2 т/га при разбросном посева.

**Ключевые слова:** травосмеси, зеленая масса, продуктивность, спринклеры, периодический залив, овсяница луговая, люцерна посевная, клевер луговой

### Актуальность темы

В нашей стране всегда остро стояла проблема продовольственной безопасности. И, если продукция растениеводства практически полностью производится отечественными производителями, то большая часть продукции животноводства до недавнего времени ввозилась из гих стран. В последнее время правительство и Министерство сельского хозяйства РФ ставят перед аграриями задачу по полному импортозамещению. Но для увеличения производства продуктов животноводства необходимы высокопитательные корма. Поэтому развитие кормопроизводства очень важно в обеспечении продовольственной безопасности страны [1].

© Булахтина Г.К., Кудряшов А.В., Кудряшова Н.И., 2019.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Введение

Одним из основных объектов кормопроизводства являются многолетние травы. Они обеспечивают около 40% от общего сбора кормовых единиц. Для их выращивания в Астраханской области необходимо орошение. Одним из наиболее перспективных способов орошения кормовых культур, естественных сенокосов и пастбищ является поверхностный полив, так как осуществляется с минимальным привлечением дополнительных источников энергии [2, 3]. Еще одним видом орошения является спринклерный полив. При этом виде полива орошение производится по принципу натурального дождя. Вода распределяется через систему труб и распыляется в воздух через сопла (спринклеры), которые рассекают ее на мелкие капли. Данный метод полива успешно применяют в Израиле при выращивании картофеля, моркови, капусты, зеленных культур. В России данный метод полива больше всего распространен при выращивании газонов, но уже начал применяться и при выращивании картофеля [4—6].

Данный вид орошения хорошо подходит для Астраханской, Волгоградской, Ростовской области, Ставропольского края и других регионов. Несмотря на высокую стоимость (от 100 000 р./га), спринклерное орошение экономически выгодно в южных регионах, особенно на небольших площадях. Так как, в отличие от передвижных машин, стационарные системы могут обеспечить высокую норму полива и оптимальную частоту полива даже в самые жаркие и сухие периоды<sup>1, 2</sup>.

Решение проблемы дефицита полноценных кормов для животноводческих хозяйств Юга России заключается в разработке улучшенных технологических приемов возделывания многолетних трав, с целью повышения продуктивности и улучшения их питательной ценности. Поэтому данное направление исследований является актуальным.

**Цель исследования** — изучить влияние различных способов орошения на продуктивность мятликово-бобовых травосмесей при многоукосном использовании в условиях светло-каштановых почв Северного Прикаспия.

**В задачи** исследований входило изучить влияние способов орошения:

- на биометрические показатели и элементы структуры урожая;
- на урожайность травосмеси.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в условиях светло-каштановых почв Северного Прикаспия изучалось влияние различных современных способов орошения на урожайность многолетних кормовых травосмесей.

Направление исследований является актуальным и имеет большое практическое значение, так как разработка новых технологических приемов возделывания многолетних травосмесей позволит расширить ассортимент возделываемых в Астраханской области бобовых и мятликовых трав и увеличить их продуктивность.

<sup>1</sup> Системы спринклерного полива: преимущества и недостатки. URL: <http://webferma.com/rasteniyevodstvo/sistemi-orosheniya/sprinklernoe.html>.

<sup>2</sup> Спринклерное орошение. URL: <http://www.yug-poliv.ru/oroshenie/sprinkleri/>.

## Материалы и методы

Для выполнения поставленных задач проводились следующие полевые учеты и наблюдения:

— фенологические наблюдения проводились систематически, визуально на одних и тех же растениях, через каждые 5—10—15 дней по методике изучения фенологии растений и растительных сообществ [7];

— влажность почвы определялось термостатно-весовым методом: при посеве — в посевном слое 0—0,1 м, за вегетацию — на глубине почвенного профиля 1,0 м послойно через 0,1 м;

— учет урожайности проводился согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ВИР<sup>3</sup>;

— экспериментальные данные обрабатывались методами дисперсионного анализа с использованием ЭВМ [8].

Двухфакторный полевой опыт закладывается методом расщепленных делянок: фактор А — способы полива; фактор В — способы посева.

I. Способы полива:

1. Мелкодисперсное (спринклерное)
2. Залив (полив напуском в чеках)

II. Способы посева (В):

1. Рядовой (ширина междурядий 60 см)
2. Разбросной

Повторность опыта — трехкратная. Общая площадь под опытом — 294,0 м<sup>2</sup>. Общая площадь делянки под мелкодисперсное орошение — 250,0 м<sup>2</sup>; общая площадь делянки под залив — 44,0 м<sup>2</sup>.

Объектами исследований являются кормовая травосмесь (Житняк ширококолосый, Клевер луговой, Тимофеевка луговая, Овсяница луговая; 25 : 25 : 25 : 25) и различные способы орошения.

## Результаты и обсуждение исследований

Опыт был заложен в 2017 г. на опытном участке ФГБНУ «ПНИИАЗ», который находится 2,5 км западнее села Солёное Займище. Почвенный покров участка представлен светло-каштановыми солонцеватыми почвами без наличия пятен солонцов. По содержанию натрия в пахотном и подпахотном горизонтах (4,1 % от суммы поглощенных оснований) почва относится к слабосолонцеватой. Содержание гумуса в пахотном слое почвы (по Тюрину) — 0,91—1,1%, рН 6,7—7,2. Обеспеченность подвижными формами азота — очень низкая, фосфора — очень низкая, калия — высокое.

Климат района исследований резко континентальный, острозасушливый, изменчивый. Весна длится недолго, отличается быстрым нарастанием положительных температур. Лето устанавливается во второй декаде мая за счет резкого повышения температуры воздуха.

<sup>3</sup> Шамсутдинов З.Ш., Назарюк Л.А., Ионис Ю.И. Методические указания по мобилизации растительных ресурсов и интродукции аридных кормовых растений. М.: ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса, 2000. 90 с.

Таблица 1

**Густота стояния травосмесей, ПАФНЦ РАН, 2017 г.**

Способ полива	Способ посева	Густота стояния, тыс.шт./га	
		Бобовые	Мятликовые
Спринклерное орошение	Рядовой	750,0	1 450,0
	Разбросной	2 720,0	3 960,0
Залив	Рядовой	333,3	1 216,7
	Разбросной	1 280,0	4 320,0

Table 1

**Grass plant density, CAFSC of the RAS, 2017**

Irrigation method	Sowing type	Plant density, thousand plants/ha	
		Legumes	Bluegrasses
Sprinkling	Drilling	750,0	1 450,0
	Broadcast	2 720,0	3 960,0
Flooding	Drilling	333,3	1 216,7
	Sowing type	1 280,0	4 320,0

Обилие тепла позволяет выращивать в этом районе многие сельскохозяйственные культуры, в том числе и многолетние травы, но дефицит влагообеспеченности позволяет получать высокие урожаи только на орошении.

Система обработки почвы опытного участка включала в себя: осенняя вспашка (осень 2016 г.) на глубину 22—24 см, весеннее боронование (2017 г.), культивация с боронованием, фрезерование для выравнивания участка.

Сев трав был проведен вручную 13.04.2017 г. с последующим прикатыванием. Полные всходы зафиксированы через 4—5 дней. Дальнейшее развитие растений проходило при проведении комплекса агротехнических мероприятий, связанных с уходом за растениями: поливов, подкормок, прополок от сорняков. В 2018 г. фенологические наблюдения и учет урожайности проводилось на многолетних травосмесях 2-го года жизни.

Орошение опытного участка осуществляется двумя способами: мелкодисперсное орошение и периодический поверхностный залив. Подача оросительной воды производилась из естественного источника — затона р. Волги.

На опытном участке мы придерживались режима полива 75% НВ. Водопотребление изучаемых травосмесей в годы исследований было практически одинаковым (разница составила 2,0 м<sup>3</sup>/га).

В первый год жизни трав, после появления полных всходов в мае 2017 г. была определена густота травостоя (табл. 1).

Из данных этой таблицы видно, что густота стояния мятликовых значительно выше, чем бобовых. Также прослеживается закономерность — на вариантах опыта с разбросным способом посева густота стояния и мятликовых, и бобовых выше, чем на вариантах с рядовым способом посева.

В таблице 2 приведены данные по густоте стояния травосмесей, анализ которой был проведен весной 2018 г. в фазу отрастания (16.04.2017 г.). По полученным данным можно сделать вывод, что густота стояния растений семейств бобовых и мятликовых уменьшилось на всех вариантах опыта. В среднем густота стояния трав семейства бобовые на вариантах с рядовым способом посева уменьшилась на 76,6 тыс./га, а этот же показатель у трав семейства мятликовые 204,3 тыс./га.

Густота стояния травосмесей, ПАФНЦ РАН, 2018 г.

Способ полива	Способ посева	Густота стояния, тыс.шт./га	
		Бобовые	Мятликовые
Спринклерное орошение	Рядовой	630,0	720,0
	Разбросной	2 700,0	2 400,0
Залив	Рядовой	300,1	895,4
	Разбросной	1 010,0	3 450,3

Table 2

Grass plant density, CAFSC of the RAS, 2018

Irrigation method	Sowing type	Plant density, thousand plants/ha	
		Legumes	Bluegrasses
Sprinkling	Drilling	630,0	720,0
	Broadcast	2 700,0	2 400,0
Flooding	Drilling	300,1	895,4
	Broadcast	1 010,0	3 450,3

На вариантах опыта с разбросным способом посева количество растений семейства бобовые уменьшилось в среднем на 145,0 тыс. шт/га. Густота стояния трав семейства мятликовые сократилась в 2018 г. в среднем на 1215,0 тыс./га.

Это можно объяснить тем, что при применении разбросного способа посева к началу второго года жизни бобовые значительно подавляют мятликовые.

В 2017 г. было проведено 2 укоса — 15.07 и 15.08. На рисунке 1 представлена урожайность зеленой массы травосмеси по вариантам опыта.

По результатам первого года изучения видно, что при использовании мелко-дисперсного орошения разбросной способ посева оказался более продуктивным, чем рядовой: урожайность зеленой массы при использовании разбросного способа посева превысила аналогичный показатель на 31,7 т/га по сравнению с рядовым способом посева. На варианте опыта с периодическим заливом способ посева не оказал значительного влияния на продуктивность травосмеси и значения этого показателя близки по значениям — 65,0 т/га при рядовом посеве и 65,9 т/га при разбросном.

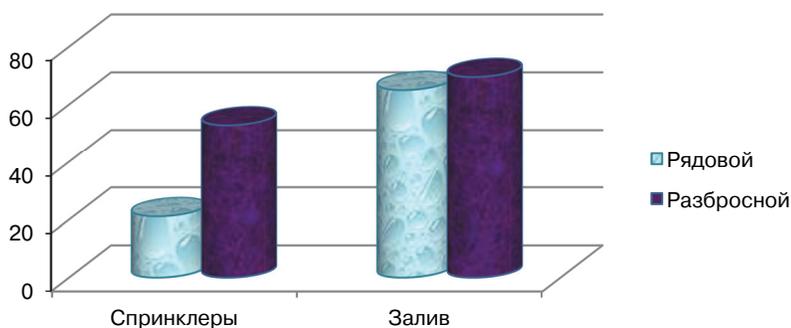
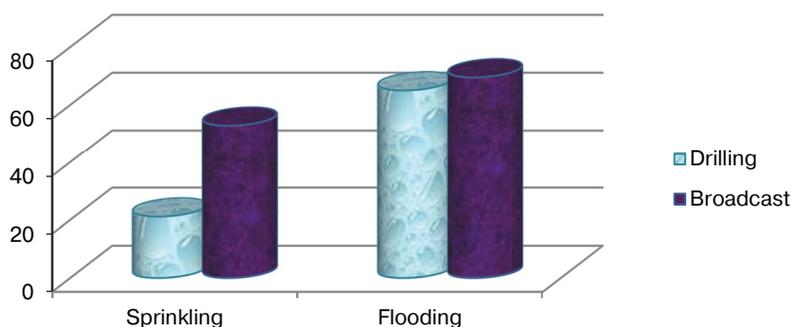


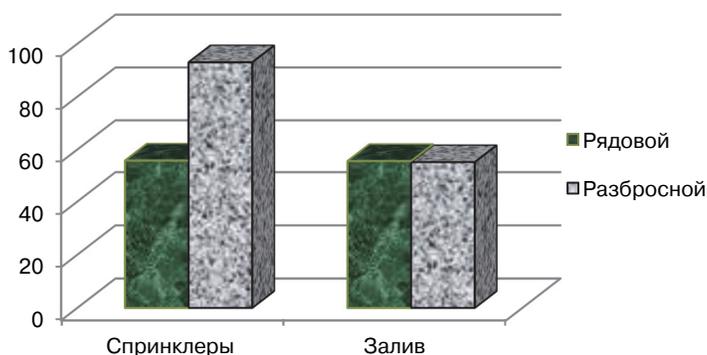
Рис. 1. Урожайность зеленой массы по вариантам опыта, т/га, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2017 г.



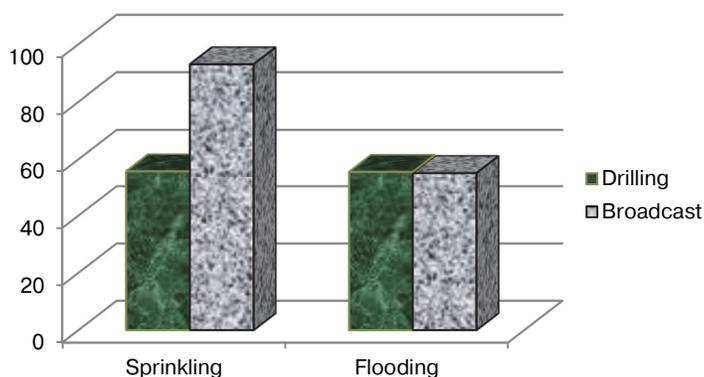
**Fig. 1.** Grass yields in 2017, t/ha (CAFSC of the RAS)

Для определения урожайности на опытных делянках в 2018 г. было проведено 5 укосов: 21.05, 22.06, 23.07, 22.08 и 25.09.

Данные по урожайности зеленой массы травосмеси по вариантам опыта представлены на рис. 2. Из полученных данных видно, что, как и в 2017 г., разбросной способ посева при применении спринклеров оказался более урожайным. В этом варианте опыта было отмечено максимальное значение урожайности — 93,0 т/га, что на 37,2 т/га выше, чем при использовании рядового способа посева.



**Рис. 2.** Урожайность зеленой массы по вариантам опыта, т/га, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2018 г.



**Fig. 2.** Grass yields in 2018, t/ha (CAFSC of the RAS)

Урожайность травосмеси на заливе была самой низкой в опыте на всех способах посева и отличалась несущественно — 55,6 т/га при рядовом способе посева и 55,2 т/га при разбросном посеве.

Дисперсионный анализ двухфакторного опыта по урожайности зеленой массы изучаемых травосмесей показал достоверность полученных результатов.

### **Выводы**

На второй год вегетации густота стояния растений семейств бобовые и мятликовые уменьшилась на всех вариантах опыта. В среднем густота стояния трав семейства бобовые на вариантах с рядовым способом посева уменьшилась на 76,6 тыс./га, а этот же показатель у трав семейства мятликовые на 204,3 тыс./га. На вариантах опыта с разбросным способом посева количество растений семейства бобовые уменьшилось в среднем на 145,0 тыс. шт/га. Густота стояния трав семейства мятликовые сократилась в 2018 г. в среднем на 1215,0 тыс./га. Это можно объяснить тем, что при применении разбросного способа посева, к началу второго года жизни, бобовые значительно подавляют мятликовые.

Разбросной способ посева оказался более урожайным. На участках с рядовым способом посева урожайность была значительно ниже, чем на разбросном — в среднем продуктивность травосмеси на разбросном способе посева превышает этот же показатель на рядовом посева на 40,9 т/га. Урожайность травосмеси на заливе была самой низкой в опыте на всех способах посева и отличалась несущественно — 55,6 т/га при рядовом способе посева и 55,2 т/га при разбросном посеве.

### **Заключение**

Климатические условия Астраханской области позволяют выращивать многолетние кормовые травосмеси с высокими показателями урожайности при использовании различных способов орошения (мелкодисперсное, периодический залив).

На всех изученных способах орошения травосмесь показала довольно высокую урожайность зеленой массы. Так как возделывание данных растений актуально для животноводческой отрасли региона, то исследования по разработке технологических приемов ее возделывания в дальнейшем будут продолжены.

### **Информация о финансировании**

Научные исследования, результаты которых освещены в статье, проводятся на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «ПАФНЦ РАН» по теме № госрегистрации 115031760009 на бюджетные средства.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Тютюма Н.В., Булахтина Н.И., Кудряшова Г.К. Изучение влияния различных технологических приемов на продуктивность и питательную ценность бобово-мятликовых травосмесей на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 4. С. 123—129.

2. *Иванов О.А., Тютюкин В.Ф., Савостьянов В.К., Иванова Т.Е., Азибалов Б.И.* Конструкции и технологии эксплуатации оросительных систем поверхностного полива сельскохозяйственных культур на малых уклонах и склоновых землях. Абакан: ООО «Кооп. „Журналист“», 2010. 20 с.
3. *Иванов О.А., Иванова Т.Е.* Вопросы проектирования технологии поверхностного полива на малых уклонах в аридных условиях Сибири // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 6. С. 53—55.
4. *Дубенок Н.Н., Чечко Р.А., Дружкин А.Ф.* Продуктивность картофеля при спринклерном орошении // Плодородие. 2015. № 1. С. 35—37.
5. *Щербакова Н.А., Тютюма Н.В., Туманян А.Ф., Селиверстова А.П.* Урожайность картофеля при различных способах орошения в почвенно-климатических условиях аридной зоны Прикаспия // Таврический вестник аграрной науки. 2017. № 3. С. 109—116.
6. *Щербакова Н.А., Селиверстова А.П.* Современные способы полива картофеля в аридной зоне Прикаспия // Инновационные технологии сельского хозяйства, пищевого производства и продовольственного машиностроения: материалы. Всерос. науч.-техн. конф. Воронеж, 2017. С. 142—146.
7. *Бейдеман И.Н.* Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 156 с.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

#### **История статьи:**

Поступила в редакцию: 15 февраля 2019 г.

Принята к публикации: 18 марта 2019 г.

#### **Об авторах:**

*Булахтина Галина Константиновна* — кандидат сельскохозяйственных наук, отдел рационального природопользования, заведующая отделом, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», 416251, Российская Федерация, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, д. 8; e-mail: gbulah@list.ru

*Кудряшов Александр Владимирович* — младший научный сотрудник, отдел рационального природопользования, заведующий лабораторией, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»; 416251, Российская Федерация, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, д. 8; e-mail: stone75@list.ru

*Кудряшова Наталья Ивановна* — младший научный сотрудник, отдел рационального природопользования, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»; 416251, Российская Федерация, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, д. 8; e-mail: stone79.79@list.ru

#### **Для цитирования:**

*Булахтина Г.К., Кудряшов А.В., Кудряшова Н.И.* Влияние различных способов посева и орошения на продуктивность мятликово-бобовых травосмесей при многоукосном использовании // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2019. Т. 14. № 2. С. 123—132. doi: 10.22363/2312-797X-2019-14-2-123-132.

## Effect of sowing type and irrigation method on productivity of legume-bluegrass mixtures under multiple cutting

Galina K. Bulakhtina\*, Alexandr V. Kudryashov,  
Natalia I. Kudryashova

Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,  
Astrakhan region, Russian Federation

\*Corresponding author: [gbulaht@mail.ru](mailto:gbulaht@mail.ru)

**Abstract.** Research objective was to study influence of various irrigation methods and sowing types on productivity of legume-bluegrass mixtures under multiple cutting. Effect of irrigation methods on productivity of different perennial forage grasses grown in light brown soils of Northern Caspian region was studied for the first time. The experiment had two factors — forage grass mixtures (*Agropyron pectiniforme*, *Trifolium pratense*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*; 25 : 25 : 25 : 25) and various methods of irrigation. Records and observations were made according to the practical standards of B.A. Dospekhov, I.N. Beydeman and the Study guide on mobilization of vegetable resources and introduction of arid fodder plants of Williams Fodder Research Institute. The two-year research resulted in the following conclusions: widespread sowing turned out to be far more effective compared to drilling and was 40.9 t/ha higher; grass yields under flooding were the lowest in all sowing variants and differed insignificantly — 55.6 t/ha in drilling and 55.2 t/ha in widespread sowing.

**Keywords:** grass mixtures, green mass, productivity, sprinklers, periodic flooding, *Festuca pratensis*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*

**Funding and Acknowledgement of Sources.** The research was supported by Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences on the subject of state registration number 115031760009.

### REFERENCES

1. Tyutyuma NV, Bulakhtina NI, Kudryashova GK. Study of the influence of various technological means on productivity and nutrition value of beans and bluegrass mixtures on light-chestnut soils of Northern Caspians. *Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education*. 2017; (4):123—129. (In Russ).
2. Ivanov OA, Tyutyukin VF, Savost'yanov VK, Ivanova TE, Agibalov BI. *Designs and technologies for the operation of irrigation systems for surface irrigation of crops at small slopes and sloping lands*. Abakan: Zhurnalist Publ.; 2010. (In Russ).
3. Ivanov OA, Ivanova TE. Questions of design technology for small surface irrigation in arid conditions evade Siberia. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2013; (6):53—55. (In Russ).
4. Dubenok NN, Chechko RA, Druzhkin AF. Potato yield under sprinkler irrigation. *Plodorodie*. 2015; (1):35—37. (In Russ).
5. Shcherbkova NA, Tyutyuma NV, Tumanyan AF, Seliverstova AP. Potato productivity under different irrigation methods in soil and climatic conditions of the arid zone of the Caspian sea. *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*. 2017; (3):109—116. (In Russ).

6. Shcherbakova NA, Seliverstova AP. Modern methods of irrigating potatoes in the Caspian arid zone. In: *Innovative technologies of agriculture, food production and food engineering. Proceedings of Russian Scientific and Technical Conference*. Voronezh; 2017. p. 142—146. (In Russ).
7. Beideman IN. *Metodika izucheniya fenologii rastenii i rastitel'nykh soobshchestv* [Methods of studying plant phenology and plant communities]. Novosibirsk: Nauka Publ.; 1974. (In Russ).
8. Dospikhov BA. *Metodika polevogo opyta* [Methods of field experiments]. Moscow: Agropromizdat Publ.; 1985. (In Russ).

**Article history:**

Received: 15 February 2019

Accepted: 18 March 2019

**About authors:**

*Bulakhtina Galina Konstantinovna* — Candidate of Sciences in Agriculture, Head of Department of Environmental Management, Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; 8, Severny quarter, Solenoye Zaymishche village, Chernoyarsky district, Astrakhan region, 416251, Russian Federation; e-mail: gbulaht@mail.ru

*Kudryashov Alexandr Vladimirovich* — Researcher, Department of Environmental Management, Head of the Laboratory, Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; 8, Severny quarter, Solenoye Zaymishche village, Chernoyarsky district, Astrakhan region, 416251, Russian Federation; e-mail: stone75@list.ru

*Kudryashova Natalia Ivanovna* — Researcher, Department of Environmental Management, Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; 8, Severny quarter, Solenoye Zaymishche village, Chernoyarsky district, Astrakhan region, 416251, Russian Federation; e-mail: stone79.79@list.ru

**For citation:**

Bulakhtina GK, Kudryashov AV, Kudryashova NI. Effect of sowing type and irrigation method on productivity of legume-bluegrass mixtures under multiple cutting. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2019; 14(2):123—132. doi: 10.22363/2312-797X-2019-14-2-123-132. (In Russ).