

Н.И. Кудряшова, Г.К. Булахтина, А.В. Кудряшов, Ю.Н. Подопригоров

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ НА ОТАВНОСТЬ КОРМОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: многолетние травосмеси, способы полива, отавность, укос, спринклерное орошение, периодический залив, способы посева.

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. В 2017 году на светло-каштановых почвах севера Астраханской области был заложен опыт по разработке способов орошения и их влиянию на отавность многолетних травосмесей. Целью исследований являлось изучение влияния различных режимов орошения и способов посева на отавность мятликово-бобовых травосмесей при многоукосном использовании в условиях светло-каштановых почв Северного Прикаспия. Опыт был заложен в 2017 году на опытном участке ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Проведенные исследования показали, что наиболее продуктивным оказался разбросной способ посева на всех вариантах полива. Самые высокие значения урожайности во все годы исследований отмечены при использовании подпочвенного капельного орошения на разбросном способе посева – 108,5 т/га в 2017 году, 101,6 т/га в 2018 году и 57,1 т/га в 2019 году. Урожайность зеленой массы на всех вариантах опыта, кроме периодического залива, на втором году жизни травосмеси резко возрастает, а на третьем году жизни практически на всех вариантах она снижается. Анализ полученных данных показывает, что максимальные значения отавности были отмечены на первом и втором году жизни трав при применении рядового способа посева – 130,5% на капельном орошении в 2017 году, 126,3% – при подпочвенном поливе в 2018 г. Самыми эффективными для отавности были способы полива: периодический залив и капельное орошение. Высокие показатели отавности отмечаются во втором укосе, в последующих укосах отавность снижается.

N. Kudryashova, G. Bulakhtina, A. Kudryashov, Yu. Podoprigorov

EFFECT OF DIFFERENT METHODS OF IRRIGATION ON THE REGROW CAPACITY OF FODDER MIXTURES IN THE NORTH OF ASTRAKHAN REGION

Keywords: perennial grass mixtures, irrigation methods, slope, mowing, sprinkler irrigation, periodic flooding, seeding methods

The solution to the problem of the deficit of high-grade feed for livestock farms in the South of Russia is to develop improved technological methods for cultivating perennial grasses in order to increase productivity and improve their nutritional value. In 2017, on light chestnut soils of the north of the Astrakhan region, experience was laid on the development of irrigation methods and their impact on the long-term availability of grass mixtures. The aim of the research was to study the effect of various irrigation regimes and methods of sowing on the dropout of bluegrass-bean grass mixtures during multi-use in light chestnut soils of the Northern Caspian. The experience was laid in 2017 at the experimental site of the Federal State Budget Scientific Institution "Scientific and Practical Center for Scientific Research of the Russian Academy of Sciences". Studies have shown that the most productive was the spread method of sowing on all irrigation options. The highest yield values in all years of research were noted when using subsoil drip irrigation on the scatter method of sowing - 108.5 t / ha in 2017, 101.6 t / ha in 2018 and 57.1 t / ha in 2019. The yield of green mass in all variants of the experiment, except for the periodic bay in the second year of the life of the grass mixture sharply increases, and in the third year of life in almost all variants it decreases. An analysis of the data shows that the maximum values of the drop-off were observed

in the first and second years of grass life when applying the ordinary method of sowing - 130.5% on drip irrigation in 2017, 126.3% on subsoil irrigation in 2018. The most effective irregularities were the following irrigation methods - periodic flooding and drip irrigation. High creep rates are noted in the second mowing, in subsequent mowing the creep decreases.

Кудряшова Наталья Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник отдела рационального природопользования; e-mail: stone79.79@list.ru; ORCID-0000-0003-0195-3869

Natalya I. Kudryashova, Candidate of Agricultural Sciences, Junior Research Scientists of the Department of Rational Nature Management; e-mail: stone79.79@list.ru; ORCID-0000-0003-0195-3869

Булахтина Галина Константиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая отделом рационального природопользования; e-mail: gbulaht@mail.ru; ORCID-0000-0001-8949-8666

Galina K. Bulakhtina, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Rational Nature Management; e-mail: gbulaht@mail.ru; ORCID-0000-0001-8949-8666

Кудряшов Александр Владимирович, заведующий лабораторией, младший научный сотрудник отдела рационального природопользования; e-mail: stone79.79@list.ru; ORCID-0000-0002-0914-6239

Alexander V. Kudryashov, Head of the laboratory, Junior Research Scientists of the Department of Rational Nature Management; e-mail: stone79.79@list.ru; ORCID-0000-0002-0914-6239

Подопригоров Юрий Николаевич, специалист отдела рационального природопользования, e-mail: podoprigrorov.85@mail.ru; ORCID-0000-0003-0073-8702.

Yury N. Podoprigrorov, specialist of the Department of Rational Nature Management, e-mail: podoprigrorov.85@mail.ru; ORCID-0000-0003-0073-8702.

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», село Солёное Займище, Астраханская область, Россия

Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, village Solenoye Zaymishche, Astrakhan region, Russia

Введение. Одним из основных объектов кормопроизводства и главным составляющим при заготовке сухих кормов (сено, сенаж) являются многолетние травы. Это обусловлено тем, что они имеют самую низкую себестоимость. Кроме того, на их долю сейчас приходится около 40% от общего сбора кормовых единиц [1, 2, 8].

Многолетние травы обладают уникальной особенностью – они способны отрастать после скашивания или стравливания. Эту способность называют отавностью, а траву, которая отрастает после очередного выпаса скота или укоса, называют отавой [3, 4, 7].

Отавность определяют отношением нарощей массы к первому укосу и выражают в процентах. На отавность влияют как биологические особенности вида, так и условия произрастания (климат, почва,

применяемая агротехника). Также огромное значение для нее имеют экологические факторы: обеспеченность растений влагой, теплом, элементами питания.

Основным приемом, направленным на повышение отавности растений сенокосов и пастбищ, является дополнительное увлажнение почвы. При этом необходим правильный компонент травосмесей, который должен учитывать их хозяйственное назначение и интенсивность использования [5, 6].

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. Для светло-каштановых почв севера Астраханской области разработка способов ороше-

ния и их влияние на отавность многолетних травосмесей не проводилась, поэтому данное направление исследований является актуальным. Поэтому в 2017 году в ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» был заложен полевой опыт по разработке технологических приемов возделывания многолетних травосмесей на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия.

Целью исследований являлось изучение влияния различных режимов орошения и способов посева на отавность мятликово-бобовых травосмесей при многоукосном использовании в условиях светло-каштановых почв Северного Прикаспия.

Материалы и методика исследований. Опыт был заложен в 2017 году на опытном участке ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», который находится в 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 0,91-1,1%, рН 6,7-7,2. 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. 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.

Подача оросительной воды производилась из естественного источника – затона р. Волги. Посев трав был проведен вручную.

Двухфакторный полевой опыт закладывался методом расщепленных делянок:

Фактор А – способы полива; Фактор В – способы посева.

I. Способы полива (А):

1. Периодический залив

2. Спринклерное орошение

3. Поверхностное капельное орошение

4. Подпочвенное капельное орошение (глубина закладки ленты 0,15 м)

II. Способы посева (В):

1. Рядовой (ширина междурядий 60 см)

2. Разбросной

Повторность опыта – трехкратная. Общая площадь под опытом – 2400,0 м². Площадь делянки под каждый способ полива – 200,0 м², под способ посева – 100,0 м². Объектами исследований являются кормовая травосмесь (Житняк ширококолосьый, Клевер луговой, Люцерна посевная, Овсяница луговая в соотношении 25:25:25:25) и различные способы полива.

В наших исследованиях применялись общепринятые методы и методики: фенологические исследования по методике изучения фенологии растений и растительных сообществ Бейдемана И.Н., агротехнические мероприятия - по Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ВНИИ кормов, определение влажности почвы и статистическая обработка экспериментальных данных методом дисперсионного анализа – по «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова.

Результаты исследований. Для определения продуктивности и отавности травосмеси в 2017 году было проведено 2 укоса, в 2018 году – 5 укосов, в 2019 году – 4 укоса (табл. 1).

Проведенные исследования показали, что наиболее продуктивным оказался разбросной способ посева на всех вариантах полива. Исключение составил только вариант с периодическим заливом в 2019 году. Самые высокие значения урожайности во все годы исследований отмечены при использовании подпочвенного капельного орошения на разбросном способе посева – 108,5 т/га в 2017 году, 101,6 т/га в 2018 году и 57,1 т/га в 2019 году. Также следует отметить, что на втором году жизни урожайность зеленой массы травосмеси резко возрастает на всех

Таблица 1 – Урожайность травосмеси по вариантам опыта, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

Способы полива	Способы посева	Урожайность, т/га		
		2017 г.	2018 г.	2019 г.
Периодический залив	рядовой	65,0	55,6	69,8
	разброс	69,5	55,2	61,5
Спринклеры	рядовой	21,1	55,8	37,1
	разброс	52,8	93,0	67,2
Капельный	рядовой	27,2	57,8	47,6
	разброс	44,4	102,7	51,5
Подпочвенный	рядовой	30,4	66,1	30,9
	разброс	108,5	101,6	57,1
НСР _{(05)общ.}	-	2,09	2,0	2,03
НСР _{(05)А}	-	0,58	0,72	0,67
НСР _{(05)В}	-	0,58	0,72	0,67
НСР _{(05)АВ}	-	1,01	0,91	0,98

вариантах опыта, а на третьем году жизни практически на всех вариантах она снижается. Только на варианте с периодическим заливом урожайность во все годы жизни остается на одном уровне, а на третьем году жизни трав даже увели-

чивается.

Также нами была определена отавность травосмеси. Первые укосы на каждом году жизни трав были приняты нами за 100% (табл. 2).

Таблица 2 – Отавность травосмеси по вариантам опыта, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

Способы полива	Способы посева	2017 г.		2018 г.					2019 г.			
		1 укос	Отавность, % 2 укос	1 укос	Отавность, %				1 укос	Отавность, %		
					2 укос	3 укос	4 укос	5 укос		2 укос	3 укос	4 укос
Периодический залив	рядовой	100,0	103,1	100,0	87,6	87,6	58,6	49,7	100,0	81,5	40,2	22,4
	разброс	100,0	71,6	100,0	131,3	106,1	76,5	66,1	100,0	68,6	48,6	23,9
Спринклеры	рядовой	100,0	111,0	100,0	120,4	138,9	100,0	34,5	100,0	90,6	51,1	25,2
	разброс	100,0	55,3	100,0	100,9	99,5	87,3	35,0	100,0	57,7	43,0	23,3
Капельный	рядовой	100,0	130,5	100,0	116,9	127,4	85,5	36,3	100,0	51,9	52,9	47,1
	разброс	100,0	111,4	100,0	122,5	99,2	73,5	17,3	100,0	57,3	37,5	27,2
Подпочвенный	рядовой	100,0	94,9	100,0	126,3	91,7	91,0	14,7	100,0	76,5	59,7	23,5
	разброс	100,0	66,9	100,0	118,2	91,9	76,1	25,1	100,0	48,6	30,7	13,5

Анализ полученных данных показывает, что на первом году жизни при использовании периодического залива, спринклерного орошения и поверхностного капельного орошения на вариантах опыта с рядовым способом посева отавность травосмеси была выше 100,0%. Минимальное значение этого показателя было отмечено на варианте с разбросным способом посева при использовании спринклерного орошения и составило 55,3%. При применении разбросного способа посева только на одном варианте опыта (поверх-

ностное капельное орошение) отавность превысила 100,0% и составила 111,4%.

На втором году жизни практически на всех вариантах опыта отавность 2 укоса превысила 100,0%. Исключение составил вариант «периодический залив + рядовой способ посева» - на нем отавность всех укосов была ниже 100,0%. Максимальная отавность была отмечена на 3 укосе – вариант «спринклерное орошение + рядовой способ посева» и составила 138,9%. Этот же вариант был лучшим и на 4 укосе – отавность составила 100,0 %. Отав-

ность трав в 5 укосе была значительно ниже на всех вариантах опыта, минимальные значения составили 14,7% на варианте «подпочвенное капельное орошение + рядовой способ посева» и 17,3% на варианте «капельное орошение + разбросной способ посева».

На третьем году жизни трав было проведено 4 укоса и отавность трав ни на одном из вариантов не превысила 100,0%. Максимальные значения были отмечены на вариантах «спринклерное орошение + рядовой способ посева» и «периодический залив + рядовой способ посева» и составили 90,6 и 81,5% соответственно. Отавность трав 3 укоса на вариантах опыта с рядовым способом посева в среднем составила 51,0%, при применении разбросного способа – 40,0%. Значения отавности 4 укоса составили в среднем по вариантам опыта 25,8%.

Заключение. Проведенные исследования показали, что наиболее продуктивным оказался разбросной способ посева на всех вариантах полива. Самые высокие значения урожайности во все годы исследований отмечены при использовании подпочвенного капельного орошения на разбросном способе посева: 108,5 т/га в 2017 году, 101,6 т/га в 2018 году и 57,1 т/га в 2019 году. Урожайность зеленой массы на всех вариантах опыта, кроме периодического залива, на втором году жизни травосмеси резко возрастает, а на третьем году жизни практически на всех вариантах она снижается.

Анализ полученных данных показывает, что максимальные значения отавности были отмечены на первом и втором году жизни трав при применении рядового способа посева – 130,5% на капельном орошении в 2017 году, 126,3% на капельном орошении. Самыми эффективными для отавности были способы полива: периодический залив и капельное орошение. Высокие показатели отавности отмечаются во втором укосе, в последующих укосах отавность снижается.

Библиографический список

1. Байкалова Л., Салагашев И. Оптимизация структуры травосмесей многолетних злаково-бобовых трав среднесрочного сенокосного использования // *Международный сельскохозяйственный журнал*. – 2015. – №3. – С. 54-56.

2. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Молоканцева Е.И. Научные результаты исследований по многолетним травам // *Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. – 2017. – №3(47). – С. 46-56.

3. Дьяченко О.В., Дронов А.В., Слёзко Е.И. Возделывание многолетних травосмесей как способ эффективного обеспечения кормопроизводства Брянской области // *Вестник Брянской ГСХА*. – 2016. – №6 (58). – С. 29-33.

4. Зарьянова З.А., Осин А.А., Кирюхин С.В. Кормовая продуктивность и долголетие отдельных видов многолетних трав и травосмесей в условиях Орловской области // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2014. – №1(9). – С. 72-78.

5. Крамаренко М.В. Влияние схемы раздельнорядового посева на продуктивность многолетней бобово-мятликовой травосмеси и устойчивость бобового компонента // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2010. – № 11 (73). – С. 13-15.

6. Крамаренко М.В. Влияние динамики содержания бобовых трав в урожайной массе на продуктивность многолетних бобово-злаковых травосмесей длительного использования // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2015. – №3(53). – С. 61-62.

7. Сафин Х.М., Ситдииков Ф.М., Зарипова Г.К. Эффективность кормовых севооборотов в условиях Зауралья республики Башкортостан // *Достижения науки и техники АПК*. – 2010. – №2. – С. 34-36.

8. Malmberg C., Smith H. Relationship between plant weight and density in mixed populations of *Medicago sativa* and *Trifolium pratense* // *Oikos*. – 2012. – № 5. – P.365-368.

1. Baykalova L., Salagashev I. Optimization of the structure of grass mixtures of perennial cereal and leguminous grasses of medium-term mowing. *Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal*. 2015. No 3. pp. 54-56 [in Russian]

2. Dronova T.N., Burtseva N.I., Molokantseva E.I. The results of work with perennial grasses. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professionalnoye obrazovaniye*. 2017. No 3 (47). pp. 46-56 [in Russian]
3. Dyachenko O. V., Dronov A.V., Slezko E.I. Cultivation of perennial mixtures as an effective method of forage production in the Bryansk region. *Vestnik Bryanskoy GSKHA*. 2016. No 6 (58). pp. 29-33 [in Russian]
4. Zaryanova, Z.A., Osin A.A., Kiryukhin S.V. Fodder productivity and longevity of some species of the perennial grass and grass mixtures in the conditions of the Oryol region. *Zernobobovyye i krupyanyye kultury*. 2014. № 1 (9). pp. 72-78 [in Russian]
5. Kramarenko M.V. The influence of the single-row sowing scheme on the productivity of a perennial bean-bluegrass mixture and the stability of the bean component. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2010. No 11 (73). pp. 13-15 [in Russian]
6. Kramarenko M.V. The influence of the dynamics of the content of legumes in the crop mass on the productivity of perennial legume-cereal mixtures of long-term use. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015. No 3 (53). pp. 61-62 [in Russian]
7. Safin H.M., Sitdikov F.M., Zaripova G.K. Effectiveness of forage crop rotations under condition of Trans-Urals in Bashkortostan Republic. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2010. No 2. pp. 34-36 [in Russian]
8. Malmberg C., Smith H. Relationship between plant weight and density in mixed populations of Medicago sativa and Trifolium pratense. *Oikos*. 2012. No 5. P. 365-368.

УДК 633.111.1:631.52:575.1

DOI: 10.34655/bgsha.2020.60.3.007

Н.А. Рушина, Г.В. Мирская

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЛЕЛЬ-СПЕЦИФИЧНЫХ МАРКЕРОВ ГЕНА *PPD-D1* ДЛЯ ОТБОРА СКОРОСПЕЛЫХ ФОРМ ПШЕНИЦЫ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ СЕЛЕКЦИИ

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, фотопериод, молекулярные маркеры, срок колошения, гибрид, гетерозис, продуктивность колоса

Выявление образцов, несущих нечувствительный к фотопериоду аллель *Prpd-D1a*, необходимо для использования в селекции скороспелых сортов яровой пшеницы. Целью нашего исследования был подбор селекционного материала методом молекулярно-генетического скрининга по наличию аллелей гена фотопериодизма *Prpd-D1* и на основе оценки величины и степени проявления гетерозиса в F_1 . Использование этих двух методов позволяют отобрать генетический материал для ускоренной селекции новых форм пшеницы, сочетающих высокую скорость развития и повышенную продуктивность. Приведены результаты оценки яровой мягкой пшеницы по наличию аллелей гена фотопериодизма *Prpd-D1* у 26 образцов яровой мягкой пшеницы. Установлено наличие аллеля *Prpd-D1a* у 12 образцов пшеницы (ITMI 10, 29, 47, 57, 58, 59, 60, 89, 94, AFI-91, AFI-177, Opata 85). У 14 образцов пшеницы (ITMI 7, 31, 32, 44, 80, 88, 83, 115, Злата, Лиза, Агата, Любава, W7984) обнаружен рецессивный аллель *Prpd-D1b*. По результатам комплексной оценки осуществлен подбор пар для получения 10 гибридных комбинаций. Установлено достоверное влияние ($p < 0,5$) аллельного состояния гена *Prpd-D1* на изменчивость признаков «срок колошения» и «высота растения». На основе оценки величины и степени проявления гетерозиса признаков главного колоса в F_1 , таких как «длина колоса», «число зерен с колоса» и «масса зерен с колоса», выявлены 4 направления скрещивания для создания линий пшеницы, сочетающих скороспелость и повышенную продуктивность: Любава х ITMI 88, ITMI 7 х АФИ 177, АФИ 91 х ITMI 7, ITMI 89 х АФИ 91.