

6. Бялый, А.М. Водный режим почвы в севооборотах / А.М. Бялый .- Л.: Гидрометеоиздат, 1971. –232с.

7. Агроклиматическая оценка атмосферных засух и урожайности на территории ГНУ Ульяновский НИИСХ / Р.Б. Шарипова, А.Г. Галиакберов, С.Н. Никитин, М.М. Сабитов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2011.- №3.-С. 35- 39.

8. Подсевалов, М.И. Водный режим почвы и продуктивность звеньев севооборотов с озимой пшеницей в условиях лесостепи Поволжья / М.И. Подсевалов, А.А. Асмус // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова.- 2007.-№4. – С. 13-15.

9. Морозов, В.И. Засуха 2010: учесть уроки, ослабить риски/ В.И. Морозов // Поволжье Агро. – 2011. – № 1-2. – С. 32-35.

10. Роль многолетних трав в полевых севооборотах засушливой степи Поволжья/ Ю.Ф. Курдюков, Л.П. Лощина, Ж.П. Попова, Г.В. Шубитидзе, Ф.П. Кузьмичев, М.В. Третьяков// Аграрный вестник Юго-Востока.-2009.- №2.-С. 38-42.

11. Морозов, В.И. Полевой опыт как метод познания и практического освоения

инновационных технологий / В.И. Морозов, А.Л. Тойгильдин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2012.- №1 (17).- С. 40-44.

12. Многолетние травы в чистом и смешанном посеве в системе зеленого конвейера / В.Г. Васин, А.В. Васин, Л.В. Киселева, А.А.Брагин // Кормопроизводство.- 2009.- № 2.- С. 14-16.

13. Васин, В.Г. Основные направления развития кормопроизводства в саратовской области / В.Г. Васин, Н.Н. Ельчанинова, А.В. Васин// Кормопроизводство.-2012.- № 8.- С. 34-36.

14. Kutschera L., Lichtenegger E. Wurzelatlas mitteleuropaischer Grunlandpflanzen. Bd.I. Monocotyledoneae, Stuttgart, N.Y.Gustav Fisher Verlag, 1982,-516 p.

15. Производство грубых кормов. Книга 2/ под общей ред. Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант», 2002-. 374 с.

16. Извеков, А.С. Эрозия почв и борьбы с ней в степных и лесостепных районах России/ А.С. Извеков // Материалы международной научно-практической конференции «Эрозия почв: Проблемы и пути повышения эффективности растениеводства».- Ульяновск, 2009.- С. 21-40.

УДК 631.582;587/633.3

ПРЕДШЕСТВЕННИКИ РЕДЬКООВСЯНОЙ СМЕСИ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Шапович Сергей Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий агроном Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Бурятия, 670034, г. Улан-Удэ, ул. Челябинская, 11 (тел.: 8-301-2) 55-55-13, e-mail: sshapovich@mail.ru

Ключевые слова: редькоовсяная смесь, предшественники, нитратный азот, орошение, продуктивность.

Статья посвящена вопросу определения лучших предшественников редькоовсяной смеси в орошаемых кормовых севооборотах. Показано влияние предшественников на содержание в почве нитратного азота и его связь с продуктивностью смеси. Определены лучшие предшественники – рапс яровой на силос, ячмень и смеси овса и ячменя с рапсом на зерносеуж.

Введение

Редька масличная является примером удачной интродукции новой кормовой куль-

туры в Забайкалье [1, 2]. В Бурятии она стала наиболее распространенным культурным растением из семейства капустовых благо-

Таблица 1

Агрометеорологические условия в годы исследований (АМС п. Иволгинск)

Год	Месяц					За вегета- цию
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	
Осадки, мм						
1989	4,7	6,4	28,7	42,2	16,0	98,0
1990	0,4	52,5	109,9	99,3	27,8	289,9
1991	27,6	39,5	115,1	57,6	42,7	282,5
1992	0,0	49,3	36,5	113,5	40,6	239,9
1993	16,2	21,8	27,3	54,7	48,3	168,9
1994	9,0	43,9	85,0	93,4	42,7	274,0
1995	3,9	42,4	19,0	113,0	26,9	206,0
Средняя температура воздуха, °С						
1989	10,1	14,6	18,6	15,5	7,7	2031
1990	11,6	15,6	19,4	15,9	8,3	2151
1991	8,8	17,1	18,8	17,6	9,9	2204
1992	15,5	14,1	19,0	16,3	6,8	2297
1993	8,7	16,1	20,1	16,9	9,2	2180
1994	10,2	18,5	19,6	15,6	8,5	2211
1995	8,2	15,5	19,3	17,4	8,8	2130
ГТК [9]						
1989	0,15	0,15	0,51	0,91	0,69	0,48
1990	0,11	1,12	1,89	2,08	1,11	1,35
1991	1,05	0,77	2,04	1,09	1,44	1,28
1992	0,00	1,17	0,64	2,32	1,99	1,04
1993	0,38	0,83	0,45	1,05	2,25	0,78
1994	0,58	0,79	1,40	1,93	2,32	1,24
1995	0,00	0,91	0,29	2,10	0,59	0,78

даря высокой урожайности в сочетании с белковой продуктивностью и способностью эффективно использовать максимум осадков второй половины лета. Исследования показали, что редька масличная является хорошим компонентом смешанных посевов с мятликовыми культурами, особенно с овсом [3, 4]. В аридных зонах Забайкалья орошение является основным способом повышения продуктивности кормовых культур [5, 6]. Редькоовсяная смесь в условиях орошения превосходит по продуктивности овес, ячмень и другие варианты смешанных посевов [7, 8]. В связи с началом проведения в Бурятии масштабных мероприятий по расширению площадей орошаемых сельскохозяйственных угодий назрела необходимость построения научно обоснованных кормовых севооборотов на орошаемой пашне. Одной

из первоочередных задач здесь является изучение влияния предшественников на продуктивность и качество редькоовсяной смеси.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – редькоовсяная смесь. Основной метод – полевой опыт. Цель исследований – определить лучшие предшественники редькоовсяной смеси в орошаемых кормовых севооборотах. Задачи: 1. Определить содержание нитратного азота после разных предшественников. 2. Изучить влияние предшественников на динамику приростов зеленой массы и сухого вещества. 3. Определить продуктивность редькоовсяной смеси после разных предшественников. 4. Установить уровень корреляции между содержанием в почве нитратного азота и некоторыми показателями продуктивности редькоовсяной смеси.

Исследования проводились на опытном

Таблица 2

Содержание нитратного азота перед посевом редькоовсяной смеси по разным предшественникам в слое почвы 0–40 см (мг/кг)

Предшественник	Годы							Среднее	Отклонение от контроля, +/-
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995		
Овес (контроль)	4,5	18,7	6,0	12,1	11,9	11,5	19,8	12,1	-
Ячмень	5,9	19,2	7,9	23,6	15,0	24,8	25,0	17,3	+5,2
Рапс яровой	6,2	30,5	12,9	43,8	22,1	29,8	33,6	25,6	+13,5
Редька масличная	0,5	12,0	1,5	8,9	2,1	5,0	9,0	5,6	-6,5
Овес + рапс	3,5	17,8	8,5	9,7	11,6	14,0	30,8	13,7	+1,6
Ячмень + рапс	4,8	20,8	7,9	15,8	20,6	18,3	28,6	16,7	+4,6
Овес + редька	0,2	11,0	1,2	5,0	4,3	3,0	8,6	4,8	-7,3
Ячмень + редька	2,1	11,2	2,0	6,9	6,3	9,4	9,3	6,7	-5,4
НСР _{0,95}	1,0	3,5	1,9	7,9	8,5	5,2	5,8	-	-

поле Бурятского НИИСХ СО Россельхозакадемии, расположенном в Южной подзоне сухостепной зоны Бурятии. Почва опытного участка каштановая, мучнисто-карбонатная, длительно-сезонно-мерзлотная, по гранулометрическому составу – легкий суглинок. Исходное содержание гумуса – 1,2-1,3%, подвижных форм фосфора – низкое, обменного калия – повышенное (по Чирикову).

Годы исследований существенно отличались по агроклиматическим условиям (табл. 1).

Количество осадков за вегетационный период варьировало от 98 мм до 289,9 мм, сумма положительных температур – от 2031 до 2297, ГТК – от 0,48 до 1,35. Три года из семи характеризуются как крайне засушливые, четыре – засушливые, что характерно для сухостепных зон Забайкалья.

Опыты размещались в шестипольном кормовом севообороте на поливной карте № 4 Халютинской оросительной системы открытого инженерного типа.

Общая технология возделывания культур в опытах соответствует зональной системе земледелия Бурятии [10]. Удобрения N₆₀P₆₀, под вспашку. Посев производился семенами районированных в Бурятии культур: овса Догой, редьки масличной Радуга, механической их смесью в сочетании 2,5 млн. овса и 1 млн. шт./га всхожих семян редьки масличной. Влажность почвы поддерживалась на уровне не ниже 70% ППВ с помощью

поливов дождевальными установками ДДН - 70.

Посевная площадь делянок – 175, учетная – 50 м². Учеты урожая вручную. Учеты и наблюдения проводились в соответствии с рекомендациями ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [11], дисперсионный и корреляционный анализ данных по методике Б.А. Доспехова [12]. Расчеты парных корреляций при помощи программы Corr23 из пакета Snedecor. Анализ содержания нитратного азота в почве – колориметрическим методом с дисульфифеноловой кислотой (по Грандваль - Ляжу) производился в аналитической лаборатории БурятНИИСХ СО Россельхозакадемии.

Результаты исследований

В шестом поле кормового севооборота мы изучали влияние мятликовых и капустовых культур, а также их смесей на урожай и качество редькоовсяной смеси. До внесения удобрений производился отбор образцов, по всем предшественникам для определения содержания в почве нитратного азота как основного источника азотного питания растений [13, 14]. В таблице 2 показано, что после разных предшественников к этому времени накапливается различное количество нитратов.

Во все годы наблюдений наибольшее количество нитратов перед внесением минеральных удобрений наблюдалось после рапса ярового на силос. Вероятно, это связа-

Таблица 3

Динамика нарастания зеленой массы редькоовсяной смеси после разных предшественников, г/м² (в ср. за 7 лет)

Предшественник	Фаза роста овса						
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Выметывание	Начало формирования зерна	Молочная спелость	Молочно-восковая спелость
Овес (контроль)	25	585	1815	2705	2615	2545	2412
Ячмень	27	625	2010	3540	3385	3225	3010
Рапс яровой	28	675	2670	3720	3500	3390	3180
Редька масличная	25	550	1765	2560	2415	2380	2295
Овес + рапс	26	630	1820	3215	3105	3010	2850
Ячмень + рапс	28	680	1870	3685	3425	3290	3105
Овес + редька	24	555	1790	2850	2710	2650	2510
Ячмень + редька	25	540	1750	2770	2660	2610	2500

но с его относительно невысокой урожайностью и ранней уборкой. Кроме того, его пожнивные и корневые остатки богаты азотом. На втором месте по этому показателю стоит ячмень. Эта культура раньше, чем овес, освобождала поле, что также способствовало большей нитрификации. Те же причины могли влиять и на повышенные показатели содержания N–NO₃ после возделывания рапсоовсяной и рапсоячменной смесей. Наименьшее содержание нитратов в почве отмечено после редьки масличной и ее смесей с мятликовыми культурами. Известно, что у подавляющего большинства сельскохозяйственных растений повторные посевы приводят к одностороннему использованию питательных веществ и накоплению других отрицательных факторов влияния. Здесь следует учитывать, что редька масличная не обладает способностью к азотфиксации, а рапс яровой может в благоприятных условиях фиксировать азот воздуха за счет ризосферных микроорганизмов [15].

В опыте не отмечено существенного влияния предшественников на полевую всхожесть растений. В среднем за 7 лет она колебалась в узких пределах – 72,2–78,0% редьки масличной и 70,5–75,3% овса.

Фенологические наблюдения не обнаружили заметных отличий в темпах прохождения основных фаз развития растений по разным предшественникам. В среднем полные всходы овса отмечались на 10 день, кущение – на 25, выход в трубку – 40, выметывание – на 51, начало формирования зерна – на 66, молочная спелость – на 78, молочно-восковая спелость – 85 день после посева. Редька масличная к уборке достигала фазы зеленой спелости семян.

Учеты роста зеленой массы редькоовсяной смеси производились в основные фазы роста овса. Динамика нарастания зеленой массы редькоовсяной смеси не зависела от предшественников, но ее темпы заметно отличались (табл. 3). Так, наиболее интенсивными они были после рапса ярового. Формируя наименьший в опыте урожай, он оставлял в почве больше доступных питательных веществ, что видно на примере нитратов, показанных в предыдущей таблице.

Наименьшая интенсивность роста зеленой массы отмечена в посеве после редьки масличной. Незначительно выше она была после овса и смесей зернофуражных культур с редькой.

Если прирост зеленой массы достигал

Таблица 4
Динамика нарастания АСВ редькоовсяной смеси после разных предшественников, г/м² (в ср. за 7 лет)

Предшественник	Фаза роста овса						
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Выметывание	Начало формирования зерна	Молочная спелость	Молочно-восковая спелость
Овес (контроль)	3	53	191	426	549	606	675
Ячмень	3	56	211	549	626	663	768
Рапс яровой	3	61	280	577	648	694	810
Редька масличная	3	50	185	397	447	580	585
Овес + рапс	3	57	191	498	574	617	727
Ячмень + рапс	3	61	197	571	633	675	791
Овес + редька	4	50	188	442	501	643	640
Ячмень + редька	5	49	184	429	492	635	638

максимума в период выметывания овса, и затем происходило ее снижение, то абсолютно сухое вещество (АСВ) нарастало до уборки смесей (табл. 4). Влияние предшественников начинало проявляться уже в период кущения и выхода в трубку овса и усиливалось к уборке смеси. После одновидового посева редьки масличной максимум нарастания АСВ пришелся на период от начала формирования зерна до его молочной спелости – 133 г/м², но затем практически прекратился. Подобные явления отмечены

также у ее смесей с зернофуражными культурами. Можно предположить, что в этих вариантах проявился дефицит питательных веществ. Значительное снижение прироста АСВ в конце вегетации дала редькоовсяная смесь по овсу. После рапса ярового, напротив, в этот период нарастание АСВ усилилось.

Здесь наблюдалось интенсивное развитие стручков на стеблях редьки масличной второго порядка и боковых стеблей овса. Аналогичные явления были отмечены после ячменя и смесей рапса с зернофуражными культурами.

По урожайности зеленой массы редькоовсяной смеси ежегодно отмечалось преимущество таких предшественников, как рапс яровой, ячмень и их смешанные посевы, что определило более высокие средние урожаи на этих вариантах (табл. 5).

Овес на зерносеяж незначительно превосходил по этому показателю одновидовой посев редьки масличной. Смесей с редькой не уступали, а рапс яровой, ячмень и смеси рапса с овсом и с ячменем существенно превосходили его как предшественники редькоовсяной смеси в севообороте.

Таблица 5
Продуктивность редькоовсяной смеси в зависимости от предшественников (в ср. за 7 лет)

Предшественник	Зеленой массы, т/га	АСВ, т/га	К. ед., тыс./га	Переваримого протеина		К.П.Е, тыс./га	ОЭ, ГДж/га
				Кг/га	г/к. ед.		
Овес (контроль)	22,9	7,01	5,05	616	122	5,75	78,5
Ячмень	27,9	8,44	6,08	760	125	7,24	81,1
Рапс яровой	30,3	9,22	6,63	809	122	7,70	103,3
Редька масличная	21,8	6,64	4,78	569	119	5,42	74,4
Овес + рапс	27,5	8,38	6,03	742	123	7,07	93,9
Ячмень + рапс	28,8	8,64	6,22	778	125	7,41	96,8
Овес + редька	23,6	7,23	5,20	624	120	5,94	81,0
Ячмень + редька	23,6	7,23	5,20	624	120	5,94	81,0
НСР ₀₅	3,1	1,30	1,12	15	-	-	-

Таблица 6

Регрессионный анализ зависимостей между содержанием нитратного азота по предшественникам и показателями продуктивности редькоовсяной смеси

Показатели		Парная корреляция (r)	Уравнение регрессии
N – NO ₃ (мг/100 г почвы)	Урожай зеленой массы	$r = 0,514 \pm 0,179$	$Y = 20,651 + 0,4019 \times X$
	Урожай АСВ	$r = 0,732 \pm 0,176$	$Y = 6,3347 + 0,1182 \times X$
	Выход к. ед.	$r = 0,907 \pm 0,176$	$Y = 4,5587 + 0,0951 \times X$
	Выход перевариваемого протеина	$r = 0,837 \pm 0,179$	$Y = 542,37 + 11,542 \times X$
	Выход К.П.Е	$r = 0,966 \pm 0,248$	$Y = 5,0453 + 0,1115 \times X$
	Выход ОЭ	$r = 0,965 \pm 0,247$	$Y = 71,473 + 1,1533 \times X$

Наименьшая урожайность зеленой массы отмечена при посеве редькоовсяной смеси после редьки масличной и ее смесей с зернофуражными культурами. Аналогичные данные получены и по урожайности абсолютно сухого вещества (АСВ), и другим показателям продуктивности редькоовсяной смеси. Эти данные входят в противоречие с утверждением, что рапс плохой предшественник для других культур семейства капустовых [16]. Рапс яровой при уборке на силос в сочетании с его относительно низкой продуктивностью на малогумусных почвах не оказывает отрицательного влияния на урожай редьки масличной в смеси с овсом.

Расчеты парных корреляций показали, что между содержанием в почве нитратного азота и урожаями зеленой массы редькоовсяной смеси имеется средняя прямая зависимость (табл. 6).

Зависимость между этим показателем и урожаем АСВ, выходом кормовых единиц (к. ед.), перевариваемого протеина, кормопротеиновых единиц (КПЕ), обменной энергии (ОЭ) является прямой сильной, описываются уравнениями регрессии, приведенными в таблице 6. Установлено, что урожайность редькоовсяной смеси находится в прямой корреляционной зависимости от содержания в почве N–NO₃ после разных предшественников.

Выводы

1. Самое большое количество нитратного азота отмечается после возделывания ярового рапса (25,6 мг/кг), наименьшее – редькоовсяной смеси (4,8 мг/кг).

2. Урожайность редькоовсяной смеси

находится в прямой корреляционной зависимости от содержания в почве N–NO₃ после разных предшественников.

3. Хорошими предшественниками редькоовсяной смеси в орошаемом кормовом севообороте является рапс яровой на силос, смеси рапса с овсом и с ячменем и ячмень на зерносеяж.

4. Плохие предшественники редькоовсяной смеси – смеси овса и ячменя с редькой масличной и овес на зерносеяж.

5. Самый плохой предшественник для редькоовсяной смеси – редька масличная на силос.

Библиографический список

1. Емельянова, Л.К. Сравнительное испытание кормовых культур / Л.К. Емельянова // Труды Бурятской СХОС. – Улан-Удэ, 1970. – Выпуск 5. – С.94-101.
2. Емельянов, А.М. Редька масличная в кормопроизводстве Бурятии / А.М. Емельянов, Л.К. Емельянова // РАСХН. Сибирское отделение. Бурят НИИСХ. – Новосибирск, 2001. – 124 с.
3. Брикман, В.И. Кормопроизводство в Восточной Сибири / В.И.Брикман, С.Г. Гренда, А.М.Емельянов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 176 с.
4. Емельянов, А.М. Продуктивность смешанных посевов однолетних культур на сеяж, силос / А.М. Емельянов, Л.К. Емельянова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1988.- № 6. – С. 25–28.
5. Хребтов, Н.С. Агротехника сельскохозяйственных культур на орошаемых землях / Н.С. Хребтов. – Улан-Удэ, 1963. – 16 с.

6. Хайнацкий, В.Д. Методические рекомендации по индустриальной технологии возделывания кормовых культур в орошаемом земледелии Бурятской АССР / В.Д. Хайнацкий, Л.И. Макшанцев. – Улан-Удэ, 1989. – 20 с.

7. Шапсович, С.Н. Одновидовые и смешанные посевы мятликовых и капустных культур в условиях орошаемой пашни сухостепной зоны Бурятии / С. Н. Шапсович, А.М. Емельянов // Научные труды Бурятского НИИСХ СО РАСХН. Выпуск 6, часть 1. – Улан-Удэ, 1996. – С. 106-115.

8. Шапсович, С.Н. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов однолетних кормовых культур на орошаемой пашне сухостепной зоны Бурятии: автореферат дис. ... канд. сельскохозяйственных наук / С.Н. Шапсович. – Новосибирск, 1998. – 22 с.

9. Селянинов, Г.Т. Климатическое районирование СССР для сельскохозяйственных целей / Г. Т. Селянинов // Памяти академика Л.С. Берга. – М.-Л., 1955. – С. 187–225.

10. Система земледелия Бурятской АССР: рекомендации / Сибирское отделение

ВАСХНИЛ. Бурятский НИИСХ. – Новосибирск, 1989. – 332 с.

11. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса, 1987.-198 с.

12. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.

13. Рапс / Д. Шпаар, Н. Маковски, В. Захаренко и др. ; под общ. ред. Д.Шпаара. – Мн.: «ФУАинформ», 1999. – 208 с.

14. Бурлакова, Л.М. Динамика подвижных форм азота в черноземно-луговой и серой лесной почвах / Л.М. Бурлакова // Труды Томского университета.- 1957. – Том 140. – С. 202-213.

15. Гамзиков, Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири / Г.П. Гамзиков. – Новосибирск: Наука: Сиб. Отд-ние, 1981. – 267 с.

16. Хамова, О.Ф. Микроорганизмы ризосферы и почвы в смешанных посевах рапса и гороха / О.Ф. Хамова, Л.Н. Святская // Научно Технический Бюллетень . Сибирское отделение ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1987. – Вып. 13. – С. 22–26.

УДК 63:551.58

ОСНОВНЫЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕЗИМОВКИ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

Шарипова Разида Бариевна, кандидат географических наук, научный сотрудник отдела земледелия

Захаров Сергей Александрович, научный сотрудник отдела земледелия ГНУ Ульяновский НИИСХ Россельхозакадемии

433315, Ульяновская область, Ульяновский район, пос. Тимирязевский; ул. Институтская, 19; тел.: 8(842) 34132; e-mail: rezedasharipova63@mail.ru

Ключевые слова: перезимовка озимых культур, продолжительность холодного периода, высота снежного покрова, количество осадков, температура на глубине узла кущения, глубина промерзания почвы.

Данная статья продолжает серию публикаций об изменении климатических показателей Ульяновской области [1-4]. С целью принятия адаптационных мер и сохранения озимых посевов от неблагоприятных метеорологических факторов анализируются изменения агроклиматических показателей в холодный период года по данным агрометеорологического поста «Тимирязевский».