

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ»

УДК631.582;631.583;631.67

№ госрегистрации

ИНВ. №

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ВНИИОЗ,

д.с.-х.н. В.В. Мелихов

2014 г.



ОТЧЕТ

О научно-исследовательской работе по заданию «Разработать систему приемов агромелиоративных мероприятий, обеспечивающих стабилизацию биоресурсного потенциала и продуктивности пашни в орошаемых севооборотах»

Зав. отделом земледелия и агроэкологии,
к.с.-х.н.


А.А. Зибаров

Ответственный исполнитель,
к.с.-х. н.


Н.П. Мелихова

Нормоконтролер, к.с.-х.н.


О.П. Комарова

ВОЛГОГРАД – 2014

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Зав. лабораторией севооборотов, с.н.с., к.с.-х.н.  Н.П. Мелихова

Научный сотрудник, к.б.н.



Н.В. Онистратенко

РЕФЕРАТ

Отчет 16 с., 11 ч., 2 табл., 13 источников.

СХЕМЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СЕВООБОРОТОВ, ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ, ХИМИЧЕСКИЕ, ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В отчете представлены результаты исследований по изучению чередования сельскохозяйственных культур в специализированных орошаемых севооборотах за 2011...2014гг.

Исследовались агрохимические, агрофизические свойства почвы, обеспеченность растений доступными элементами питания, определялись водно-физические свойства почвы, урожайность культур и продуктивность гектара севооборотной пашни, проведена экономическая оценка применяемых технологий выращивания чередующихся культур.

Применяемые агротехнологии обеспечили формирование оптимальных урожаев изучаемых культур в основных и промежуточных посевах, планируемую продуктивность севооборотов, составившую 10,4 и 5,31 т.к.ед. с гектара пашни.

Содержание

стр.

Введение.....	5
1. Состояние изученности проблемы.....	5
2. Задачи исследований, схема опытов.....	6
3. Организация проведения работ.....	7
4. Методика проведения исследований.....	8
5. Результаты исследования.....	8
5.1. Механический состав.....	8
5.2. Структурное состояние почвы.....	8
5.3. Агрофизические факторы плодородия почвы.....	9
6. Содержание гумуса, реакция среды, карбонатность почвы.....	9
7. Поглотительная способность почв.....	10
8. Пищевой режим почвы.....	10
8.1. Баланс элементов питания.....	11
9. Водный режим почвы.....	11
10. Урожайность изучаемых культур	11
11. Эффективность севооборотов.....	12
11.1.Продуктивность гектара севооборотной площади.....	12
11.2.Экономическая оценка эффективности производства продукции.....	13
Заключение.....	14

Введение

Стабилизация функционирования сельскохозяйственного производства с целью повышения продуктивности пашни, решения вопроса продовольственной независимости страны, решения проблемы импортозамещения возможен при условии разработки и внедрения в производство зональных адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Севооборот, как центральное звено в системе адаптивно ландшафтного земледелия, в совокупности с факторами интенсификации земледелия – удобрениями, орошением, системами обработки почвы и защиты растений создает условия для применения агротехнологий в целях достижения программируемой на уровне 7 – 10 тыс. к.ед. продуктивности орошаемой пашни при условии сохранения плодородия почвы. Регламентированное использование техногенных и биоресурсов в системе севооборотов должно обеспечить экономически целесообразное и экологически безопасное ведение земледелия.

1. Состояние изученности проблемы

В основу программы исследований положены принципы учения о севооборотах, разработанные отечественными и зарубежными учеными.

Ценный вклад в развитие научных основ чередования сельскохозяйственных культур внесли такие выдающиеся ученые-естественноиспытатели, как И.М. Комов, М.Г. Павлов, А.Т. Болотов, В.В Докучаев, П.К. Костычев, Д.Н. Прянишников и другие.

Выдающаяся роль в научном обосновании чередования сельскохозяйственных культур в севооборотах сыграл Д.Н. Прянишников [3]. В Нижнем Поволжье, по данным Сайко И.Ф., урожайность озимой пшеницы в бессменном посеве была ниже урожайности ее в севообороте в два раза.

По данным Саратовского СХИ, НИИСХ Юго-Востока, Татарского НИИСХ, Курганского НИИ зернового хозяйства урожайность зерновых культур при возделывании их в севообороте намного выше, чем в монокультуре.

Многолетние исследования ВНИИОЗ [6,7] показывают, что одним из основных условий использования орошаемых земель является применение севооборотов, обеспечивающих в конкретных почвенно-климатических условиях получение стабильных урожаев с высоким качеством продукции.

Проведенные лабораторией севооборотов исследования по продуктивности орошаемой пашни в специализированных севооборотах показали возможность получения 10,0 – 12,0 т.к.ед. с гектара пашни, 2,0 – 3,0т переваримого протеина при внесении планируемых доз органоминеральных удобрений, поддержании нижнего порога влажности не ниже 75%, выполнении агротехнологий в оптимальные сроки с высоким качеством.

Таким образом, в условиях острой необходимости развития современного сельскохозяйственного производства с целью стабилизации продуктивности пашни, снижения материальных и трудовых затрат, эффективного использования антропогенных и природных ресурсов все большее значение приобретают инновационные агротехнологии на базе адаптивных систем земледелия, центральным звеном которых являются научно-обоснованные севообороты.

2. Задачи исследований, схема опытов

Цель и значимость исследований определяется необходимостью разработки системы агромелиоративных мероприятий, обеспечивающих высокопродуктивное использование орошаемых земель на основе совершенствования схем севооборотов, стабилизации продуктивности пашни на уровне 7,0-10,0 т.к.ед. при сохранении плодородия почвы и экологической устойчивости агроландшафтов.

Задачи исследований сводятся к обоснованию размещения культур в севооборотах различной специализации, подбору сельскохозяйственных растений, адаптированных к местным условиям среды, оптимизации условий роста и развития растений (водный и пищевой режимы) для получения

заданной продуктивности, определению продуктивности и энергетической эффективности гектара севооборотной пашни.

На изучение взято две схемы специализированных зернокормовых севооборотов с соотношением зерновых и кормовых культур в первом севообороте: 42,8:57,2; во втором – 57,2:42,8. В качестве зерновых культур в обоих севооборотах испытывались кукуруза на зерно, ячмень, соя. В качестве кормовых в первом севообороте – многолетние бобовые (люцерна), во втором – смеси однолетних злаково-бобовых культур (вико-овсяная, кукурузо-суданковая). В качестве промежуточных культур, высеваемых после раноубираемых зерновых и кормовых культур – однолетние смеси кормовых культур. В первом обороте промежуточные культуры высевались в одном севооборотном поле, во втором севообороте – в трех севооборотных полях.

В текущем году исследования осуществлялись на трех севооборотных полях (П-І, П-ІІ, П-ІІІ) со следующими культурами: П-І с-т 1 – люцерна 4 года жизни, с-т 2 – соя; П-ІІ с-т1 – люцерна 3 года жизни, с-т 2 – ячмень + пожнивно кукурузо-соевая смесь; П-ІІІ с-т1 – люцерна 2 года жизни, с-т 2 – ячмень + пожнивно кукурузо-соевая смесь.

3. Организация проведения работ

Общая площадь под опытом – 1,5 га. Размещение делянок систематическое, повторность трехкратная.

Посев культур проводится в оптимальные сроки рекомендованными для орошаемых условий данной зоны нормами.

Система удобрений строится на основе применения норм удобрений, рассчитываемых на планируемую урожайность испытываемых культур.

Режим орошения принят на уровне 75-80%НВ. Поливы осуществляются дождевальной машиной «Bauer» поливной нормой 350 м³/га.

4. Методика проведения исследований

Учеты и наблюдения осуществлялись в соответствии с методиками опытного дела Б.А. Доспехова, М.М. Горянского и др.

В опыте исследуются водно-физические свойства почвы, химические свойства, динамика биометрических показателей роста и развития растений, формирование продуктивности культур, учитываются пожнивно-корневые остатки, рассчитывается баланс органического вещества, проводится экономическая оценка применяемых агротехнологий. Исследования и расчеты осуществляются по общепринятым методикам полевого опыта.

5. Результаты исследований.

5.1. Механический состав

Механический состав – важнейшая характеристика почвы. От него зависят очень многие свойства почвы и ее плодородие.

Данные определения механического состава почвы в зависимости от чередования культур показывают, что почвы опытного участка относятся к тяжелосуглинистым разновидностям. Четкого влияния культур на механический состав в течение вегетации культур не зафиксировано.

5.2. Структурное состояние почвы

Определяющим признаком, характеризующим качественное состояние структуры почвы, является содержание в ней водопрочных (размером от 0,25 до 3,0 мм) и ветроустойчивых (от 0,025 до 1,0 мм) агрегатов.

Существенное влияние на структуру почвы оказывает люцерна. К концу вегетации в 0,25 м слое количество водопрочных агрегатов под посевами люцерны четвертого года жизни увеличивалось на 16%, третьего года – на 16,5%, второго года – на 12,7%, в то время как на посевах сои – на 11,72%, ячменя – на 13,26 и 12,54%.

5.3. Агрофизические факторы плодородия почвы

Основными агрофизическими факторами плодородия почвы являются плотность сложения (объемная масса), плотность твердой фазы почвы (удельная масса) и порозность.

Плотность почвы опытного участка относится, по полученным данным, к уплотненным, требующим проведения технологических операций по разуплотнению почвы, в частности, обязательного проведения основной обработки почвы в соответствии с требованиями культур к глубине обработки.

Полученные данные свидетельствуют о влиянии культур и применяемых технологий на плотность почвы.

Плотность твердой фазы (удельный вес почвы) соответствует зональным почвам вне зависимости от выращиваемых культур.

Порозность, определяющая впитывающую способность почвы, имеет невысокие значения во все сроки определения и может оказывать отрицательное влияние на полноту впитывания осадков и поливной воды

6. Содержание гумуса, реакция среды, карбонатность почвы.

Значение гумуса определяется его непосредственным участием в почвообразовательном процессе и плодородии почвы. Содержание гумуса – один из важнейших показателей агрономической оценки почвы, т.к. в нем накапливаются основные элементы питания, кальций и другие элементы, которые при переходе в доступные формы используются растениями в процессе питания и построения органического вещества.

Реакция среды имеет существенное значение для направленности почвенных процессов и уровня почвенного плодородия.

Карбонатность почв определяется содержанием в ней CaCO_3 . Для многих культур невысокие концентрации CaCO_3 в почвах благоприятны, а повышенное содержание препятствует переходу важных элементов питания в доступные формы, создает недостаток их в почве.

Полученные экспериментальные данные соответствуют показателям зональных светло – каштановых почв. Колебания количественного содержания гумуса под изучаемыми культурами свидетельствуют о влиянии культур и применяемых технологий на динамику этого показателя.

Содержание карбонатов в пахотном слое под всеми культурами незначительное, в подпахотном повышается в посевах люцерны и сои до величин, превышающих оптимальные значения. Четкой закономерности влияния культур на этот показатель не установлено.

Реакция почвенного раствора, по нашим данным, слабощелочная под всеми культурами, незначительно изменяется в течение вегетации растений и не оказывает тормозящего влияния на рост и развитие сельскохозяйственных культур.

7. Поглотительная способность почв

Почва обладает способностью поглощать и удерживать из почвенного раствора вещества, газы, микроорганизмы, т.е. обладает поглотительной способностью, которая оказывает большое влияние на условия произрастания растений. Поглотительная способность почв характеризуется суммой поглощенных катионов. Состав поглощенных катионов определяет целый ряд свойств почвы и оказывает влияние на рост и развитие растений. Наибольшее значение имеет содержание Са.

По нашим данным, емкость поглощения в корнеобитаемом слое на всех севооборотных полях колеблется в пределах 15 – 25 ммоль/100 г почвы.

В составе поглощенных оснований преобладают Са и Mg, содержание которых приближается к 95 %, но преобладающее количество приходится на Ca^{2+} . Содержание Na^+ незначительное, что создает предпосылки для формирования водопрочной структуры.

8. Пищевой режим почвы

Полученные данные свидетельствуют о низкой обеспеченности культур легкодоступными формами азота, достаточно – доступным фосфором и в избытке – доступным калием. Четкого влияния испытываемых

культур на динамику элементов питания в течение вегетации не прослеживается.

8.1. Баланс элементов питания.

Количественное соотношение поступления и выноса элементов питания характеризуется балансом элементов питания.

В среднем по первому севообороту баланс по азоту положительный и составил 103,1 и 144,2 кг/га. Баланс фосфора в первом севообороте отрицательный и составил – 26,2 кг/га. Во втором севообороте – положительный (+32,5 кг/га).

Баланс калия в обоих севооборотах положительный (+38,4 и +121,9 кг/га).

9. Водный режим почвы.

Вода – один из важных элементов плодородия почв, определяющих рост, развитие и продуктивность растений. Количественной характеристикой водного режима является величина суммарного водопотребления, складывающегося из суммы осадков, оросительной нормы и запасов почвенной влаги.

Эффективность использования влаги характеризуется коэффициентом водопотребления.

По нашим данным, наиболее продуктивно влага используется люцерной и кормовыми культурами летних сроков посева. Коэффициент водопотребления зерновых культур – сои и ячменя – во много раз выше как по объёму полученной продукции, так и по их продуктивности.

10. Урожайность изучаемых культур.

Урожайность сельскохозяйственных культур является результирующим фактором применяемых агротехнологий, плодородия почвы и складывающихся погодных условий (таб. 1). Выращиваемые культуры реализуют потенциал продуктивности при условии оптимального сочетания природных и антропогенных факторов роста и развития.

Таблица 1 - Урожайность культур севооборотов, т/га, 2014 г.

№ поля	№ севооборота	Культура	Способ основной обработки почвы, м	Урожайность			
				зелёной массы	сухой массы	зерна	соломы
I	1	люцерна 4-х лет жизни	-	52,5	13,1	-	-
	2	соя	вспашка на 0,25-0,27	-	-	1,78	2,6
II	1	люцерна 3-х лет жизни	-	59,8	15,0	-	-
	2	ячмень+пожнивно кукуруза+соя	вспашка на 0,20-0,22 дискование на 0,10-0,12	13,2	2,64	2,66	4,0
III	1	люцерна 2-х лет жизни	-	63,4	15,8	-	-
	2	ячмень+пожнивно кукуруза+соя	вспашка на 0,20-0,22 дискование на 0,10-0,12	13,6	2,72	2,58	3,9
Среднее по 1-ому севообороту				58,6	14,6	-	-
Среднее по 2-ому севообороту				8,9	1,79	2,34	3,5

По нашим данным, высокую урожайность зелёной массы в складывающихся погодных и агротехнологических условиях обеспечивает люцерна за три укоса. Более высокую урожайность сформировала двухлетняя люцерна – 63,4 т/га зелёной массы, трехлетняя люцерна обеспечила получение 59,8 т/га, четырехлетняя – 52,5 т/га. Из зерновых культур более высокую урожайность сформировал ячмень – 2,66 и 2,58 т/га, соя – 1,78 т/га.

11. Эффективность севооборотов

11.1. Продуктивность гектара севооборотной площади

Конечной целью любых сфер деятельности и производственных процессов является определение их эффективности. Важным оценочным критерием является выход кормовых единиц и переваримого протеина.

Оценка продуктивности севооборотов представлена в таблице 2.

В целом средняя продуктивность культур первого севооборота составила 10,4 т/га к. ед. и 1,6 т /га переваримого протеина, второго севооборота 5,31 т/га и 0,49 т/га переваримого протеина.

Таблица 2 - Продуктивность гектара севооборотной пашни, т/га, 2014 г.

№ поля	№ сево оборота	Культура	Продуктивность		Содержание п. прот в к. ед
			к. ед	п. прот	
I	1	люцерна 4-х лет жизни	8,92	1,40	157
	2	соя, зерно/солома	2,05/1,05	0,34/0,19	166/181
II	1	люцерна 3-х лет жизни	10,8	1,73	160
	2	ячмень, зерно/солома +пожнивно кукуруза+соя	2,95/1,52 1,98	0,25/0,05 0,18	85/33 90
III	1	люцерна 2-х лет жизни	11,4	1,84	161
	2	ячмень, зерно/солома +пожнивно кукуруза+соя	2,86/1,48 2,04	0,24/0,045 0,18	84/31 88
Среднее по 1-ому севообороту			10,4	1,66	159,6
Среднее по 2-ому севообороту			5,31	0,49	92,3

11.2.Экономическая оценка эффективности производства продукции

Для оценки эффективности производства сельскохозяйственной продукции и севооборотов в целом используются следующие показатели: стоимость валовой продукции в денежном выражении по реальным рыночным ценам, уровень производственных затрат на один гектар посева, чистый доход, себестоимость продукции.

Более высокие показатели экономической эффективности зафиксированы в первом севообороте с люцерной. На выращивание четырех-, трех- и двухлетней люцерны в среднем затрачивалось 26712,9 руб., зерновых культур (соя, ячмень с пожнивным посевом кормовых смесей) – 27482,7 руб. Но стоимость полученной продукции первого севооборота на 28220 руб. выше, чем второго севооборота. В связи с этим в первом севообороте получен более высокий чистый доход с гектара севооборотной пашни (23567,2 руб.) в сравнении со вторым севооборотом (2864,0 руб.). Рентабельность выращивания люцерны в первом севообороте составила 119 %, зерновых культур во втором севообороте – 16,9 %, выращивание кормовых культур летних сроков сева при полученной урожайности нерентабельно.

Заключение

1. Проведенные в 2014 г исследования в трех севооборотных полях с четвертыми (П-І), третьими (П-ІІ) и вторыми (П-ІІІ) культурами схем изучаемых севооборотов позволили определить продуктивность выращиваемых культур, продуктивность гектара севооборотной площади, уровень плодородия почвы, экономическую эффективность применяемых агротехнологий.
2. Эффективность севооборотов оценивается по выходу кормовых единиц и переваримого протеина. Продуктивность первого севооборота составила 10,4 т. к. ед., второго – 5,31 т. е. ед. с гектара севооборотной площади. Выход кормовых единиц – соответственно 1,66 и 0,49 т.
3. Получение планируемой продуктивности культур и севооборота в целом определяется уровнем применяемых технологий и плодородием почвы, важными составляющими которого являются агрофизические и агрохимические параметры.
4. По полученным данным почвы опытного участка характеризуются повышенной плотностью и удовлетворительной водопроницаемостью.
5. Агрохимические показатели плодородия соответствуют зональным светло – каштановым почвам, на которые положительно влияют культивируемые сельскохозяйственные культуры, обеспечивая пополнение свежего органического вещества в виде пожнивно – корневых остатков.
7. Потребность культур в воде удовлетворяется за счет поливов в пределах 40-60%, за счет выпадающих осадков в пределах 27-30%, и только 10-20% используется из запасов почвенной влаги.
9. Анализ экономической эффективности выращивания сельскохозяйственных культур и применяемых агротехнологий свидетельствует о преимуществе многолетних кормовых культур.

Список использованной литературы

1. Агропромышленные основы специализации севооборотов / под ред. С.А. Воробьева, А.М. Четверни. – М.: Агропромиздат, 1987. – 240 с.
2. Воробьев, С.А. Севообороты интенсивного земледелия // С.А. Воробьев. - М.: Колос, 1979. – 368 с.
3. Гаврилов, А.М. Научные основы сохранения и воспроизводства плодородия почв в агроландшафтах Нижнего Поволжья // А.М. Гаврилов. – Волгоград: Нижне-Волжское кн. Изд-во, 1997. – 238 с.
4. Гудкова, З.П. и др. Интенсивное использование пашни в условиях Нижнего Поволжья / З.П. Гудкова // Интенсивное использование орошаемых земель в различных природных условиях. - Волгоград. – 1987. – С. 21-22.
5. Качинский, Н.А. Структура почвы // Н.А. Качинский. – М.: Изд. МГУ. – 1963. – 99 с.
6. Кружилин, И.П. Адаптация систем орошаемого земледелия к ландшафтам мелиорированных почв / И.П. Кружилин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. - № 1. – С. 18-20.
7. Лошаков, В.Г. Севооборот и плодородие почвы // В.Г. Лошаков. – М.: Изд. ВНИИА, 2012. – 512 с.
8. Мелихов, В.В. Орошение – ведущий фактор повышения устойчивости развития земледелия на юге России / В.В. Мелихов // Вестник АПК Волгоградской области. – 2009. - № 2. – С. 13-15.
9. Прянишников, Д.Н. Зеленое удобрение / Д.Н. Прянишников // Избранные сочинения. Т.1. – М.: Колос, 1965. – С. 322-335.
10. Ревут, И.Б. Физика почв // И.Б. Ревут. – Л.: Колос. – 1964. – 308 с.
11. Станков, Н.З. Корневая система полевых культур // Н.З. Станков. – М.: Колос, 1981. – 295-297 с.

12. Bennett Amanda J., Bending Gary D., Chandler Davia, Hilton Sally, Mills Peter. Meeting the demand for crop production: The challenge of yield decline in crops grown in short rotations. Biol. Rev. 2012. 87, №1, 52-71.

13. Brust J., Gerhards R., Karanisa T., Ruff L., Kipp A. Warum Untersaaten und Zwischenfrüchte wieder Bedeutung zur Unkrautregulierung in Europäischen Ackerbau system bekommen. Gesuvde Plantz. 2011. 63, №4, 191-198.