

тах с полной нормой NPK в среднем за годы исследования составила по пшенице 22 %, по ячменю – 26 %, по просу – 48%.

**Выводы.** В условиях лесостепи Среднего Поволжья в короткоротационном зернопаровом севообороте сидеральный пар – озимая пшеница – ячмень – просо клевер и сидеральные смеси обеспечили высокую урожайность зерновых культур.

Наибольший урожай формировался на вариантах с запашкой сидератов, наименьший – на вариантах с заделкой сидератов лущением.

Внесение минеральных удобрений под зерновые повысило продуктивность культур зернового клина. Прибавка урожая зерновых от полной дозы NPK возрастала от первой культуры зернового клина к третьей с 22 до 48%.

#### Библиографический список

1. Беляк, В.Б. Применение сидерации в Пензенской области: Практическое руководство /В.Б. Беляк и др. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2005. – 25 с.

2. Зеленин, И.Н. Яровые сидеральные смеси как средство повышения продуктивности озимой пшеницы /И.Н. Зеленин, А.В. Чернышов //Сб. науч. тр. к 100-летию Пензенского НИИСХ, 2009, т.1. – С. 224-236.

3. Чернышов, А.В. Озимые бобово-капустные смеси на зелёное удобрение в условиях лесостепи Среднего Поволжья /А.В. Чернышов, И.Н. Зеленин // Сб. науч. тр. к 100-летию Пензенского НИИСХ, 2009, т.1. – С. 245-254.

УДК 633:631.432

## ВЛИЯНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ

**Каргин Иван Федорович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технология производства и переработки растениеводческой продукции»

**Зубарев Алексей Алексеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки растениеводческой продукции»

**Иванова Наталья Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Технология производства и переработки растениеводческой продукции»

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева  
430904, г. Саранск, ул. Российская, 31

**Ключевые слова:** аллювиальные почвы, картофель, многолетние травы, гранулометрический состав, плотность, полная и капиллярная влагоемкость, окислительно-восстановительный режим.

В почве под картофелем на глубине 20–50 см наблюдается образование сильно уплотненного слоя, что приводит к снижению ее влагоемкости, ухудшению окислительно-восстановительного потенциала почвы. При возделывании многолетних трав наблюдается разуплотнение подпахотного слоя почвы, за счет мощного развития корневой системы многолетних трав, повышение влагоемкости и накопления органического вещества.

Почвы пойм, как правило, интенсивно используются для выращивания овощных, кормовых и пропашных культур. Вовлечение аллювиальных почв в сельскохозяйственное производство сопровождается сменой растительности, систематическим внесением минеральных удобрений, интенсивными

механическими обработками, орошением, что оказывает влияние на изменение их водно-физических свойств. Большая часть этих почв находится в экологически напряженных условиях [1, 2]. При систематическом орошении, в условиях интенсивной обработки происходит переуплотнение этих

почв. Включение многолетних трав в севообороты приводит к снижению плотности подпахотных слоев почвы [3, 4]. Однако влияние картофеля и многолетних трав как наиболее распространенных культур пойм на свойства аллювиальных почв не исследовалось [5,6,7].

**Цель** настоящего исследования – оценить влияние посадок картофеля и многолетних трав на водно-физические свойства и окислительно-восстановительный потенциал аллювиальных почв.

**Методика.** Исследования по изучению влияния многолетних трав и картофеля на свойства почв проводились нами на аллювиальных луговых почвах центральных пойм рек Инсар, Сура и Мокша Республики Мордовия, развивающихся при относительно неглубоком залегании грунтовых вод (1–2 м), капиллярная кайма которых находится в пределах почвенного профиля. Для их исследования было заложено 8 разрезов.

Разрез 1 – аллювиальные луговые зернистые тяжелосуглинистые почвы под длительными посевами многолетних трав (злаковые с преобладанием тимофеевки) в пойме реки Инсар на территории ООО «Нива» (бывшее ФГУП ОПХ «Ялга») Октябрьского района.

Разрез 2 – аллювиальные луговые зернистые тяжелосуглинистые почвы под посадками картофеля в пойме реки Инсар на территории ООО Агрофирмы «Николаевская» Октябрьского района.

Разрез 3 – аллювиальные луговые зернистые тяжелосуглинистые почвы под посевами многолетних трав (коострец безостый 2-го г.п.) в пойме реки Инсар на территории ФГУППЗ «Александровский» Лямбирского района.

Разрез 4 – аллювиальные луговые зернистые тяжелосуглинистые почвы под посадками картофеля в пойме реки Инсар на территории ГУП РМ «Тепличное» Октябрьского района.

Разрез 5 – аллювиальные луговые зернистые тяжелосуглинистые почвы под посевами многолетних трав (коострец безостый 7-го г.п.) в пойме реки Сура на территории ООО «Заводское» Большеберезниковского района.

Разрез 6 – аллювиальные луговые зер-

нистые тяжелосуглинистые почвы под посадками картофеля в пойме реки Сура на территории ООО «Заводское» Большеберезниковского района.

Разрез 7 – аллювиальные луговые зернистые среднесуглинистые почвы под посевами многолетних трав (злаково-разнотравное сообщество) в пойме реки Мокша на территории СХПК «Победа» Теньгушевского района.

Разрез 8 – аллювиальные луговые зернистые среднесуглинистые почвы под посадками картофеля в пойме реки Мокша на территории СХПК «Победа» Теньгушевского района.

В ходе исследований проводились наблюдения, анализы и расчеты на почвенных образцах с глубины 0–120 см по общепринятым методикам.

**Результаты и обсуждение.** По гранулометрическому составу в почвенном покрове центральной поймы р. Инсар преобладают тяжелосуглинистые почвы с довольно однородным распределением фракций в почвенном профиле. У аллювиальных почв центральной поймы р. Сура почвообразующей породой является песчаный аллювий. Поэтому верхний слой характеризуется тяжелосуглинистым гранулометрическим составом, с глубиной преобладающей фракцией становится мелкий песок. В центральной части поймы р. Мокша почвы характеризуются среднесуглинистым гранулометрическим составом. Влияние отдельных видов растений на гранулометрический состав почв было незначительным. По мнению исследователей [8], распашка пойменных почв также не оказывает влияния на гранулометрический состав.

В пахотном слое (0–20 см) почв центральной части пойм рек Инсар, Сура и Мокша наименьшая плотность почвы (табл. 1), наибольшие общая пористость и пористость аэрации в течение вегетации складываются в почве, занятой посадками картофеля. В связи с более низкой плотностью повышалась пористость почвы и пористость аэрации пахотного слоя. В подпахотном слое (20–50 см) постоянное возделывание картофеля, из-за использования тяжелой техники, орошения приводит к образованию уплотненной прослойки. Сильно развитая

Таблица 1

Плотность аллювиальной почвы в зависимости от вида растительности, г/см<sup>3</sup>

Глубина взятия образца, см	Номер разреза											
	пойма р. Инсар						пойма р. Суры			пойма р. Мокши		
	1	2	НСР <sub>0,5</sub>	3	4	НСР <sub>0,5</sub>	5	6	НСР <sub>0,5</sub>	7	8	НСР <sub>0,5</sub>
0–10	1,15	0,95	0,03	1,12	0,90	0,13	1,18	0,98	0,03	1,15	0,97	0,08
10–20	1,10	1,05	0,03	1,21	0,98	0,11	1,16	1,10	0,03	1,20	1,08	0,11
20–30	1,10	1,26	0,15	1,21	1,25	0,07	1,19	1,24	0,04	1,20	1,26	0,06
30–40	1,20	1,35	0,11	1,25	1,39	0,09	1,23	1,44	0,12	1,24	1,39	0,08
40–50	1,25	1,39	0,11	1,30	1,42	0,11	1,25	1,42	0,12	1,30	1,37	0,06
50–60	1,30	1,27	0,11	1,30	1,35	0,11	1,30	1,32	0,12	1,35	1,37	0,10
60–70	1,30	1,30	0,11	1,35	1,34	0,07	1,37	1,35	0,13	1,40	1,40	0,14
70–80	1,29	1,35	0,09	1,40	1,38	0,09	1,43	1,38	0,14	1,42	1,41	0,13
80–90	1,29	1,35	0,09	1,38	1,42	0,09	1,45	1,40	0,09	1,46	1,41	0,09
90–100	1,31	1,40	0,11	1,37	1,44	0,11	1,44	1,43	0,13	1,45	1,46	0,15
100–110	1,41	1,44	0,09	1,43	1,44	0,09	1,44	1,49	0,09	1,46	1,49	0,11
110–120	1,41	1,45	0,09	1,45	1,46	0,09	1,44	1,48	0,08	1,48	1,52	0,10

корневая система многолетних трав способствует существенному снижению плотности почвы в данном слое: в пойме р. Инсар на 0,04–0,16 г/см<sup>3</sup>; р. Сура – на 0,05–0,21 г/см<sup>3</sup>, р. Мокша – на 0,06–0,15 г/см<sup>3</sup>. Возделывание картофеля снижает общую пористость и пористость аэрации подпахотного слоя на всех изучаемых аллювиальных почвах.

Исследуемые почвы характеризуются неодинаковой водоудерживающей способностью. Наибольшей водоудерживающей способностью характеризуются почвы поймы р. Инсар, а меньшей – поймы р. Мокша. Возделывание картофеля снижает этот показатель, а под влиянием многолетних трав происходит увеличение полной влагоемкости подпахотного слоя на: 1,1–3,8% в пойме р. Инсар; на 1,5–5,7% в пойме р. Сура и на 0,8–1,6% в пойме р. Мокша.

В слое почв 20–50 см, занятых посадками картофеля, происходит резкое снижение капиллярной влагоемкости, а многолетние травы существенно увеличивают этот показатель. Это связано с тем, что на почвах с многолетними травами снижается плотность почвы, увеличивается пористость и улучшается структурное состояние почвы, что ведет к улучшению капиллярной влагоемкости (табл. 2).

Под влиянием сельскохозяйственных растений происходит существенное изменение величин максимальной гигроскопич-

ности и влажности завядания в слое 20–50 см. Многолетние травы повышают МГ и ВЗ соответственно на 0,7–1,6% и 1,1–3,9% в пойме р. Инсар, 2,0–3,8% и 3,1–5,7% в пойме р. Сура и на 1,8–4,0% и 2,7–6,0% в пойме р. Мокша по сравнению с почвами, где размещался картофель. В нижних слоях эти показатели не зависели от возделываемой культуры.

Изучаемые факторы оказали влияние на (табл. 3) показатель окислительно-восстановительного потенциала в слое 0–30 см, который был выше на почве с посадками картофеля. В результате длительного орошения почва в посадках картофеля заиливается, уплотняется и наблюдается процесс слитизации профиля [9]. Заиленная плотная прослойка в подпахотном слое, остающаяся переувлажненной более продолжительное время, способствует снижению биологической активности этого слоя [10].

В посевах многолетних трав в силу более мощного развития корневой системы окислительно-восстановительный потенциал подпахотного слоя повышался на 10–40 мВ в пойме р. Инсар, на 18 – 65 мВ – р. Сура и на 10 – 41 мВ – р. Мокша. Для исследуемых почв характерен умеренно-восстановительный диапазон [11].

Результаты статистической обработки свидетельствуют об обратной взаимосвязи окислительно-восстановительного потен-

Таблица 2

## Капиллярная влагоемкость аллювиальных почв, %

Глубина взятия образца, см	Номер разреза											
	пойма р. Инсар						пойма р. Сура			пойма р. Мокша		
	1	2	НСР <sub>0,5</sub>	3	4	НСР <sub>0,5</sub>	5	6	НСР <sub>0,5</sub>	7	8	НСР <sub>0,5</sub>
0-10	45,5	44,3	7,6	44,7	42,6	6,5	40,2	38,3	4,6	42,8	36,6	6,8
10-20	44,1	43,5	5,8	44,4	41,3	6,5	40,1	35,4	4,9	41,8	36,3	6,4
20-30	44,5	39,8	2,8	43,3	38,6	3,0	39,8	30,8	7,2	38,6	30,6	4,9
30-40	44,0	35,4	8,5	43,4	35,4	7,3	38,1	29,3	4,1	36,7	30,9	3,2
40-50	43,8	33,3	5,8	42,8	35,9	6,5	38,3	28,9	8,3	34,4	30,4	3,3
50-60	43,1	41,7	7,6	40,1	35,6	11,1	38,8	33,0	8,8	35,1	30,2	6,4
60-70	43,0	39,4	11,2	40,4	38,1	11,0	34,5	30,7	7,5	34,6	29,2	7,8
70-80	40,5	36,6	13,4	39,5	36,3	11,5	32,4	28,3	9,9	34,4	28,9	9,9
80-90	38,0	35,9	12,2	38,8	35,4	8,6	31,8	30,2	7,8	33,3	28,2	7,0
90-100	37,2	34,5	13,3	38,6	34,1	11,9	30,6	29,2	9,9	32,9	26,9	9,7
100-110	35,2	33,0	13,4	34,8	30,7	7,2	29,7	27,6	5,5	30,3	24,6	11,8
110-120	30,6	29,5	1,4	30,1	29,0	7,4	29,4	26,3	6,5	29,4	24,2	7,8

циала почвы с ее плотностью. Коэффициент корреляции равен – 0,92..

Полученные данные о водопроницаемости показывают, что характер впитывания воды во всех исследуемых почвах одинаков: более высокая водопроницаемость в первые часы наблюдений, затем она снижается. Данный факт можно объяснить распадом макроагрегатов, неустойчивых против размывающего действия воды, набуханием почвы, возрастающим уплотнением и снижением порозности нижележащих слоев, нарастанием трения воды о почву [12]. На

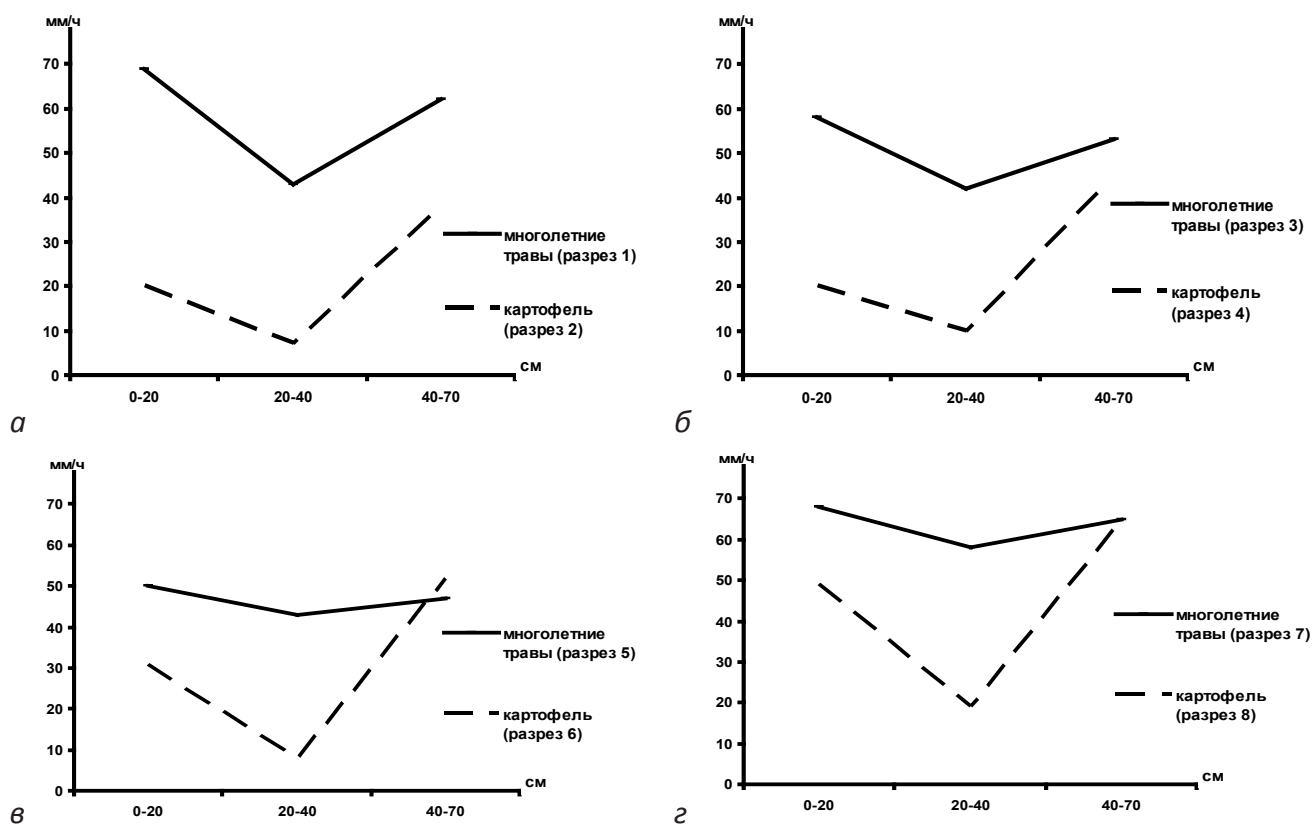
водопроницаемость оказывает влияние и гранулометрический состав: тяжелосуглинистые почвы поймы р. Инсар и Суры впитывали меньше воды, по сравнению с почвами поймы р. Мокша.

Аллювиальные почвы р. Инсар (разрезы 1, 3) под многолетними травами по критериям Н.А. Качинского обладают удовлетворительной водопроницаемостью. В почве под посадками картофеля (разрезы 2, 4) она оценивается как неудовлетворительная в пахотном и подпахотном слоях. На р. Сура под многолетними травами (раз. 5) во-

Таблица 3

## Окислительно-восстановительный потенциал аллювиальных почв, мВ

Глубина взятия образца, см	Номер разреза											
	пойма р. Инсар						пойма р. Суры			пойма р. Мокши		
	1	2	НСР <sub>0,5</sub>	3	4	НСР <sub>0,5</sub>	5	6	НСР <sub>0,5</sub>	7	8	НСР <sub>0,5</sub>
0-10	320	362	10,3	315	354	13,7	324	353	15,2	325	345	16,9
10-20	325	338	12,2	310	342	15,2	321	348	13,8	320	334	11,2
20-30	318	308	7,2	310	292	16,2	312	294	14,1	310	300	8,0
30-40	294	255	17,6	300	260	23,1	307	242	29,4	307	266	18,6
40-50	289	250	29,1	300	260	27,7	299	252	25,8	297	262	19,3
50-60	284	251	31,4	300	261	30,6	287	249	26,1	291	260	22,5
60-70	277	247	33,9	285	252	36,3	280	254	29,4	284	260	25,1
70-80	280	254	33,9	280	248	32,1	269	251	29,6	282	260	22,9
80-90	272	250	23,6	259	241	28,2	265	248	24,9	276	259	21,7
90-100	266	247	27,5	250	254	27,3	260	252	18,6	263	251	20,8
100-110	262	250	18,3	248	252	27,3	263	247	24,1	258	255	18,6
110-120	256	250	20,7	245	250	29,8	247	244	17,4	251	242	16,5



**Рисунок 1 – Водопроницаемость аллювиальных почв:**

*а, б – под посевами многолетних трав и посадками картофеля в пойме р. Инсар; в – под посевами многолетних трав и посадками картофеля в пойме р. Сура; г – под посевами многолетних трав и посадками картофеля в пойме р. Мокша*

допроницаемость почв удовлетворительная во всех слоях. Под картофелем (раз. б) она снижается, удовлетворительная водопроницаемость пахотного слоя переходит в неудовлетворительную в подпахотном.

Под многолетними травами в пойме р. Мокша (раз. 5) водопроницаемость всего почвенного профиля можно охарактеризовать как хорошую. Под картофелем почва характеризуется в пахотном слое как удовлетворительная, в подпахотном – неудовлетворительная..

Исследования свидетельствуют, что почвы под многолетними травами характеризуются более высоким содержанием гумуса в пахотном и подпахотном слоях по сравнению с почвами, занятыми картофелем. Положительное влияние многолетних трав распространяется до глубины 50 см. Содержание гумуса при возделывании картофеля снижается, что связано с оставлением незначительного количества корневых

остатков и их интенсивным разложением.

Следовательно, длительное возделывание картофеля с периодическим орошением приводит к возникновению на глубине 20–50 см уплотненного слоя, который ухудшает водно-физические свойства аллювиальных почв и снижает их окислительно-восстановительный потенциал. Под влиянием многолетних трав происходит снижение плотности в слое 0–50 см на 0,07–0,21 г/см<sup>3</sup>; повышение общей пористости на 3–8 %, пористости аэрации – на 0,4–5,9 %.

#### **Библиографический список**

1. Уткаева, В. Ф. Изменение агрофизических свойств пойменных почв при сельскохозяйственном использовании // Почвоведение. – 1994. – № 11. – С.99–106.
2. Уткаева, В. Ф., Щепотьев В. Н. Дегградация физических свойств аллювиальных почв в результате агротехногенеза // Доклады Российской академии сельскохозяй-

ственных наук. – 2003 – № 5. – С. 28–30.

3. Немцев, Н. С., Каргин В. И., Моисеев А. А., Каргин И. Ф., Каргин Ю. И. Изменение мощности корнеобитаемого слоя и продуктивности сельскохозяйственных культур в зависимости от доз удобрений и глубины их заделки // Доклады РАСХН. 2002. №1. – С. 20–22.

4. Каргин, В. И., Каргин И.Ф., Немцев С. Н., Мандров Н. П., Перов Н.А. Система основной обработки выщелоченного чернозема // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 4. – С. 44–45.

5. Ахтырцев, Б. П., Щетинина А. С. Почвы пойм и их использование. – Саранск, Мордов. Кн. изд. Управления по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Совета Министров МАССР, 1975. – 120 с.

6. Щетинина, А. С. Почвенный покров и почвы Мордовии. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, Саран. фил., 1988. – 200 с.

7. Кондобарова, Г. И. Физические свойства почв Мордовии: Автореф. дис. канд. с.-х. н. – Саранск, 1976. – 19 с.

8. Яблонских, Л. А. Агрогенная трансформация пойменных почв Среднерусской лесостепи // Тез. док. междунар. конф. Проблемы антропогенного почвообразования. – М., 1997. – С. 250–253.

9. Уваров, В. И. О происхождении слитых почв // Почвоведение. – 1986. – С. 118–128.

10. Дмитраков, Л. М. Изменение пойменных почв при усилении антропогенной нагрузки // Почвоведение. – 1997. № 8.

11. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2005. 2005. – 784 с.

12. Ахтырцев, Б. П., Лепилин И. А. Агрофизические и водно-физические свойства пойменных почв Юго-востока ЦЧО // География и плодородие почв Нечерноземной зоны РСФСР / Межвузовский тематический сборник научных трудов. – Саранск: Изд-во МГУ, 1980. – 191 с., С. 74–89.

УДК633.152.4

## МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА И ОБРАБОТКИ ГЕРБИЦИДАМИ

**Куконкова Анастасия Александровна, аспирант**

**Терехов Михаил Борисович, доктор сельскохозяйственных наук,**  
ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»  
603107 г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 9; E-mail: agri.sci-nnov.ru.

**Ключевые слова:** светло-серая лесная почва, тритикале, азот, фосфор, калий, минеральное питание, норма высева, гербициды.

Рассмотрено содержание элементов питания в растениях тритикале. Содержание элементов питания зависело от норм высева и обработки гербицидами (Магnum + Дикамерон Гранд), и изменялось под влиянием метеорологических условий. Содержание азота в зерне характеризовалось максимальными абсолютными показателями по сравнению с другими элементами питания.

Зерновое хозяйство – основа всего сельскохозяйственного производства. В непрерывном и возрастающем увеличении производства зерна должны сыграть приме-

нения рекомендуемых оптимальных норм высева и обработка гербицидами.

Наши исследования проводились на опытном поле кафедры растениеводства в