

УДК 631.582:631.67

UDC 631.582:631.67

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

**ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ И ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР В ЗВЕНЕ ОРОШАЕМОГО СЕВООБОРОТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

**INFLUENCE OF GREEN MANURE AND INTERCROPPING CULTURES IN THE CHAIN OF IRRIGATED CROP ROTATION ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF VEGETABLE CROPS**

Бабичев Александр Николаевич

канд. с.-х. наук

SPIN-код: 3071-4397

E-mail: Babichevan2006@yandex.ru

*Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, г. Новочеркасск, Россия*

Babichev Aleksandr Nikolayevich

Candidate of Agricultural Sciences

SPIN-code: 3071-4397

E-mail: Babichevan2006@yandex.ru

*Russian Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russia*

В статье приведены результаты полевых исследований по изучению продуктивности и качества овощных культур в звеньях орошаемого севооборота с использованием промежуточных и сидеральных культур. Наибольшее количество зерновых единиц (з.е.) получено на первом варианте опыта, где в звене севооборота возделывались сахарная кукуруза, горчица в качестве сидерата под картофель летней посадки и лук посевом семенами в грунт и составило 37,4 т з. е. Поражение клубней картофеля комплексом болезней было наименьшее на контрольном варианте и составило 11 %. Самый высокий показатель поражения заболеваниями клубней картофеля зафиксирован на варианте без использования промежуточной и сидеральной культур и составил 18 %, что на 63,6 % больше контрольного варианта. При использовании промежуточных посевов поражение заболеваниями лука репчатого увеличивалось на 7,7–15,4 % по отношению к сидерации. При полупаровой обработке почвы под предшествующую культуру поражение заболеваниями было наибольшим и составило 16–17 %, что на 23,1 и 30,8 % выше, чем на контрольном варианте. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что использование сидератов и промежуточных культур более благоприятно влияет, как на продуктивность последующих культур, так и на качество и их товарность

The article presents the results for the study of productivity and quality of vegetable crops in irrigated chains of crop rotation by using intermediate and green manure crops. The greatest number of units of grain produced in the first variant of the experiment, where in a part of crop rotation cultivated sweet corn, mustard as a green manure for potato and onion planting summer planting seeds in the ground and reached 37.4 tons of grain units. The infection of potato tubers with complex disease was lowest at the control variant and compose 11 %. The highest infection with diseases of potatoes fixed at the intermediate and without the use of Side-General culture and was 18 %, which is 63.6 % more than the control options. When we are using intermediate crops diseases of onion increased by 7,7–15,4 % in case of green manure using. When you include treatment of the soil under the previous culture it was the largest infest with diseases and was 16–17 %, which is by 23.1 and 30.8 % higher than in the control variant. Based on these results, we can conclude that the use of green manure crops and intermediates more favorable effect both on the productivity of the subsequent crops or the quality and marketability

Ключевые слова: ЗВЕНО СЕВООБОРОТА, СИДЕРАЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ, ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ, КАРТОФЕЛЬ, ЛУК, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО

Keywords: LINK OF CROP ROTATION, GREEN MANURE CROPS, CATCH CROPS, POTATOES, ONIONS, PRODUCTIVITY, QUALITY

Эффективность земледелия в значительной степени зависит от правильного подбора и соотношения возделываемых культур, которые позволяют получить максимальную продуктивность и сохранить плодородие почв.

Севообороты являются основой для всех агрономических мероприятий, в частности системы обработки почвы и системы удобрения, защиты почвы от эрозии, а посевов – от сорняков, вредителей и болезней. Влияние севооборота распространяется как на все стороны жизни растений, так и на все процессы, происходящие в почве.

При построении севооборота необходимо учитывать, что каждая культура не только выполняет свою роль предшественника (определяя запасы гумуса, азота и других элементов плодородия), но и противозерозионную и санитарно-защитную роль.

При правильном чередовании каждая предшествующая культура должна обеспечить наилучшие условия для развития последующей независимо от продолжительности ротации; повторные посевы одной культуры допустимы до тех пор, пока они даже на высоком агрофоне не снижают своей продуктивности [1].

Одним из основных принципов построения севооборота на орошаемых землях является правильный подбор и сочетание основных и промежуточных культур на одном поле. Промежуточные культуры (подсевные и пожнивные) более полно используют поливную воду и остаточную влагу из почвы и после основной культуры, способствуют улучшению борьбы с сорняками, возбудителями болезней, улучшают водно-физические свойства почвы и повышают ее плодородие, особенно при использовании их в качестве сидератов [2].

В условиях орошения рекомендуют выращивать наиболее урожайные, хозяйственно ценные культуры. Состав и соотношение их в каждом севообороте определяется производственной специализацией хозяйства, которая обеспечивается соответствующей структурой посевных площадей сельскохозяйственных культур в севообороте [3].

Как следствие, правильный севооборот оказывает положительное влияние на плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур.

**Методика.** Для решения данной проблемы в 2009 году нами был заложен опыт в ЗАО «Нива» Весёловского района Ростовской области по изучению влияния звеньев севооборота на продуктивность и качество культур, который включает в себя 6 вариантов опыта. Изучение звеньев севооборота нами проводилось по методике В. Ф. Моисейченко и др. [4].

Опытный участок расположен в центральной орошаемой зоне Ростовской области. Данная территория относится к зоне с жарким, очень засушливым климатом. ГТК менее 0,7, коэффициент увлажнения территории по Н. Н. Иванову составляет 0,33–0,44 [5].

Почвенный покров опытного участка представлен обыкновенным среднесильным среднегумусным черноземом. Почвы сформированы на лессовидных тяжелых суглинках. Сильное вскипание отмечается с глубины 30–40 см, глинистых частиц в слое 0–1,0 м больше 60 %.

Как показали результаты исследований, почвы характеризуются средним содержанием легкогидролизуемого азота в пахотном слое 0–0,3 м – 2,1–5,3 мг на 100 г почвы. Подвижными формами фосфора в пахотном слое почвы среднеобеспечены (1,6–3,3 мг на 100 г почвы); содержание калия в почвах повышенное – 32–51 мг на 100 г почвы, рН 6,5–7,0.

Все культуры в звеньях орошаемого севооборота возделывались согласно зональным системам земледелия.

**Результаты и их обсуждение.** Для определения продуктивности звеньев орошаемых севооборотов урожайность сельскохозяйственных культур следует привести к одному показателю. В настоящее время широко используется такой показатель как зерновые единицы. Коэффициенты перевода представлены в приказе Минсельхоза РФ от 11 января 2013 г.

№ 6 «Об утверждении коэффициентов перевода в зерновые единицы сельскохозяйственных культур» [6].

Продуктивность звеньев орошаемого севооборота представлена в таблице 1.

Таблица 1. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗВЕНЬЕВ ОРОШАЕМОГО СЕВООБОРОТА

Вариант опыта	Урожайность, т/га			Количество т з.е. за 1 год			Количество т з.е. за ротацию
	1 год	2 год	3 год	1 год	2 год	3 год	
1) Сахарная кукуруза – сидерат + картофель летней посадки – лук (к)	11,3	47,8 + 43,5	43,1	12,9	6,7 + 10,9	6,9	37,4
2) Сахарная кукуруза – овощной горох + картофель летней посадки – лук	11,3	9,8 + 42,1	42,3	12,9	3,4 + 10,5	6,8	33,6
3) Сахарная кукуруза – картофель летней посадки – лук	11,3	35,3	40,7	12,9	8,8	6,5	28,2
4) Сорго зерновое – сидерат + картофель летней посадки – лук	12,3	47,8 + 42,3	42,7	12,3	6,7 + 10,6	6,8	36,4
5) Сорго зерновое – овощной горох + картофель летней посадки – лук	12,3	9,8 + 41,4	41,3	12,3	3,4 + 10,4	6,6	32,7
б) Сорго зерновое – картофель летней посадки – лук	12,3	33,7	39,4	12,3	8,4	6,3	27,0

В первый год ротации звена севооборота сахарная кукуруза возделывалась на зерно и была получена урожайность в среднем 11,3 т/га. У зернового сорго урожайность была выше и составила в среднем 12,3 т/га. Во второй год выращивался картофель летней посадки после сидерата, промежуточной культуры и обработки по типу полупара. Было заделано в почву 47,8 т/га зеленой массы сидерата. В качестве сидеральной культуры использовалась горчица сарептская, промежуточной культуры – овощной горох. Урожайность гороха составила 9,8 т/га. Далее возделывался картофель летней посадки. Его урожайность варьировала от 33,7 до 43,5 т/га в

зависимости от варианта опыта. На третий год ротации звена севооборота выращивался лук посевом семенами в грунт. Урожайность его по вариантам опыта была от 6,3 до 6,9 т з.е.

Анализ таблицы 1 показал, что наибольшее количество зерновых единиц получено на первом варианте опыта, где в звене севооборота возделывались сахарная кукуруза, горчица в качестве сидерата под картофель летней посадки и лук посевом семенами в грунт и составило 37,4 т з.е. На варианте опыта, где в первый год возделывалось сорго зерновое вместо сахарной кукурузы продуктивность звена севооборота снизилась на 1 т з.е. или на 2,7 %.

На втором и пятом варианте опыта, где вместо сидерата возделывался овощной горох продуктивность составила 33,6 и 32,7 т з.е. соответственно. На вариантах опыта, где во второй год исследований проводилась обработка под картофель летней посадки по типу полупара, продуктивность гектара пашни была наименьшей и составила 28,2 и 27,0 т з.е. соответственно.

Из литературных источников известно, что некоторые культуры оказывают положительное влияние в качестве предшественника на поражение заболеваниями последующих культур. В результате исследований нами рассмотрена поражаемость заболеваниями картофеля летней посадки и лука в звеньях орошаемых севооборотов, которая представлена в таблицах 2 и 3.

В таблице 2 приведены данные о поражении клубней картофеля комплексом болезней, таких как фитофтороз, альтернариоз, различные гнили и другие. Исходя из полученных данных, можно сделать выводы, что на контрольном варианте было наименьшее количество пораженных заболеваниями клубней. Процент пораженности составляет 11 %. Самый высокий показатель поражения заболеваниями клубней картофеля зафиксирован на 6 варианте и составляет 18 %, что на 63,6 % больше контрольного варианта. На вариантах, где в качестве промежуточной культуры ис-

пользовался овощной горох, поражение заболеваниями составило 13 и 14 %, что на 18,2 и 27,3 % больше показателя на контрольном варианте.

**Таблица 2. ПОРАЖЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ЛЕТНЕЙ ПОСАДКИ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА**

Вариант опыта	Поражение заболеваниями, %	Отклонение от контроля, %
1) Сахарная кукуруза – сидерат + картофель летней посадки – лук (к)	11	–
2) Сахарная кукуруза – овощной горох + картофель летней посадки – лук	13	18,2
3) Сахарная кукуруза – картофель летней посадки – лук	17	54,5
4) Сорго зерновое – сидерат + картофель летней посадки – лук	12	9,1
5) Сорго зерновое – овощной горох + картофель летней посадки – лук	14	27,3
6) Сорго зерновое – картофель летней посадки – лук	18	63,6

**Таблица 3. ПОРАЖЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ТОВАРНОГО ЛУКА В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА**

Вариант опыта	Поражение заболеваниями, %	Отклонение от контроля, %
1) Сахарная кукуруза – сидерат + картофель летней посадки – лук (к)	13	–
2) Сахарная кукуруза – овощной горох + картофель летней посадки – лук	14	7,7
3) Сахарная кукуруза – картофель летней посадки – лук	16	23,1
4) Сорго зерновое – сидерат + картофель летней посадки – лук	13	0,0
5) Сорго зерновое – овощной горох + картофель летней посадки – лук	15	15,4
6) Сорго зерновое – картофель летней посадки – лук	17	30,8

Основными болезнями лука репчатого в нашей зоне являются ржавчина, бактериоз, различные плесени, мозаика и другие.

Анализ таблицы 3 позволил сделать вывод, что при использовании сидерации под предшествующую культуру поражаемость заболеваниями была наименьшей. Это связано с тем, что в почве накапливаются микроорганизмы, которые угнетают патогенную микрофлору и благоприятно влияют на качество и поражение заболеваниями растений лука репчатого. При

использовании промежуточных посевов поражение заболеваниями увеличивалось на 7,7–15,4 %. При полупаровой обработке почвы под предшествующую культуру поражение заболеваниями было наибольшим и составило 16–17 %, что на 23,1 и 30,8 % выше, чем на контрольном варианте.

Качество урожая клубней картофеля летней посадки в звене севооборота представлено в таблице 4.

Таблица 4. КАЧЕСТВО УРОЖАЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ЛЕТНЕЙ ПОСАДКИ В ЗАВИСИМОСТИ ЗВЕНА СЕВООБОРОТА

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Сухое вещество		Содержание крахмала	
		%	т/га	%	т/га
1) Сахарная кукуруза – сидерат + картофель летней посадки – лук (к)	43,5	25,1	10,9	12,8	5,6
2) Сахарная кукуруза – овощной горох + картофель летней посадки – лук	42,1	24,7	10,4	13,2	5,6
3) Сахарная кукуруза – картофель летней посадки – лук	35,3	23,2	8,2	12,6	4,4
4) Сорго зерновое – сидерат + картофель летней посадки – лук	42,3	24,4	10,3	12,7	5,4
5) Сорго зерновое – овощной горох + картофель летней посадки – лук	41,4	23,5	9,7	12,9	5,3
6) Сорго зерновое – картофель летней посадки – лук	33,7	21,3	7,2	11,8	4,0
НСР, т	1,04				

Проведенные исследования позволили сделать вывод, что сидерация и посев промежуточных культур оказывают непосредственное влияние на качество клубней картофеля летней посадки. На вариантах опыта, где перед посадкой картофеля возделывался сидерат была получена наивысшая урожайность, накоплено больше сухого вещества и крахмала с 1 га площади. Несколько ниже были показатели при возделывании промежуточной культуры. Количество сухого вещества составило 9,7–10,4 т/га и крахмала 5,3–5,6 т/га.

Анализ таблицы 4 позволяет сделать вывод, что использование сидеральных и промежуточных культур способствует накоплению сухого вещества в клубнях на 3,5–12,3 %, что соответствует 2,5–3,7 т/га. При этом содержание крахмала увеличивается на 0,9–1,4 %, что составляет 1,3–1,6 т/га.

Нами было исследовано качество лука репчатого на третий год ротации севооборота по таким показателям как содержание сухого вещества и содержание сахара. Результаты исследований приведены в таблице 5.

Таблица 5. КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ЛУКА РЕПЧАТОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗВЕНА СЕВООБОРОТА

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Сухое вещество		Содержание сахара	
		%	т/га	%	т/га
1) Сахарная кукуруза – сидерат + картофель летней посадки – лук (к)	43,1	17,3	7,5	9,8	4,2
2) Сахарная кукуруза – овощной горох + картофель летней посадки – лук	42,3	16,8	7,1	9,6	4,1
3) Сахарная кукуруза – картофель летней посадки – лук	40,7	15,3	6,2	7,4	3,0
4) Сорго зерновое – сидерат + картофель летней посадки – лук	42,7	17,2	7,3	9,7	4,1
5) Сорго зерновое – овощной горох + картофель летней посадки – лук	41,3	16,5	6,8	9,6	4,0
6) Сорго зерновое – картофель летней посадки – лук	39,4	15,2	6,0	7,2	2,8
НСР, т	2,02				

Анализ таблицы 5 показал, что на контрольном варианте были получены наибольшие урожайность, накопление сухого вещества и сахара в луковицах. Наименьшие показатели качества лука были получены на вариантах, где обработка почвы во второй год ротации звена севооборота под картофель летней посадки проводилась по типу полупара.

Одним из немаловажных показателей товарности лука и картофеля является масса одной луковичы или клубнеплода и процент выхода товарных клубней и луковиц (таблица 6).

В таблице 6 приведены данные средней массы клубней картофеля летней посадки и луковиц в зависимости от звена севооборота. Исходя из этих показателей, можно отметить, что наибольшая средняя масса клубней картофеля и луковиц была получена на варианте с сидератом. Этот показатель на картофеле соответствует 96,8 г, на луке – 90,5 г.

**Таблица 6 – МАССА ОДНОГО КЛУБНЯ КАРТОФЕЛЯ ЛЕТНЕЙ ПОСАДКИ И ЛУКОВИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗВЕНА СЕВООБОРОТА**

Вариант опыта	Масса одного клубня и луковицы, г	% выхода товарных клубней и луковиц
<b>Картофель летней посадки</b>		
1) Сахарная кукуруза – сидерат + картофель летней посадки – лук (к)	96,8	81,2
2) Сахарная кукуруза – овощной горох + картофель летней посадки – лук	89,3	80,8
3) Сахарная кукуруза – картофель летней посадки – лук	83,2	76,3
4) Сорго зерновое – сидерат + картофель летней посадки – лук	95,4	81,0
5) Сорго зерновое – овощной горох + картофель летней посадки – лук	87,1	80,5
6) Сорго зерновое – картофель летней посадки – лук	82,3	75,9
<b>Лук репчатый</b>		
1) Сахарная кукуруза – сидерат + картофель летней посадки – лук (к)	90,5	83,1
2) Сахарная кукуруза – овощной горох + картофель летней посадки – лук	89,4	82,7
3) Сахарная кукуруза – картофель летней посадки – лук	82,3	79,3
4) Сорго зерновое – сидерат + картофель летней посадки – лук	90,1	82,2
5) Сорго зерновое – овощной горох + картофель летней посадки – лук	88,9	81,4
6) Сорго зерновое – картофель летней посадки – лук	81,9	78,1

**Выводы.** Преимущество полупара под картофель летней посадки по влиянию на урожайность неоспоримо, но использование сидератов и промежуточных культур более благоприятно влияет, как на продуктивность последующих культур, так и на качество и товарность овощных культур.

**Список литературы**

1 Турулев, В. В. Севообороты орошаемых земель / В. В. Турулев, М. С. Овчаренко. – Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2006. – 272 с.  
 2 Орошение земель Ростовской области / под ред. В. М. Волошкова, В. В. Турулева: моногр. – Ростов н/Д.: Изд-во «Эверест», 2009. – 256 с.  
 3 Айдаров, И. П. Комплексное обустройство земель / И. П. Айдаров – М.: МГУП, 2007. – 208 с.  
 4 Основы научных исследований в агрономии / В. Ф. Моисейченко [и др.]. – М.: Колос, 1996. – 336 с.

5 Агроклиматические ресурсы Ростовской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 251 с.

6 Об утверждении коэффициентов перевода в зерновые единицы сельскохозяйственных культур: приказ Минсельхоза РФ от 11.01.2013 № 6 // Гарант Эксперт 2015 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2015.

### References

1 Turulev, V. V. Sevooboroty oroshaemyh zemel' / V. V. Turulev, M. S. Ovcharenko. – Rostov n/D.: Izd-vo SKNC VSh, 2006. – 272 s.

2 Oroshenie zemel' Rostovskoj oblasti / pod red. V. M. Voloshkova, V. V. Turuleva: monogr. – Rostov n/D.: Izd-vo «Jeverest», 2009. – 256 s.

3 Ajdarov, I. P. Kompleksnoe obustrojstvo zemel' / I. P. Ajdarov – M.: MGUP, 2007. – 208 s.

4 Osnovy nauchnyh issledovanij v agronomii / V. F. Moisejchenko [i dr.]. – M.: Kolos, 1996. – 336 s.

5 Agroklimaticheskie resursy Rostovskoj oblasti. – L.: Gidrometeoizdat, 1972. – 251 s.

6 Ob utverzhdenii kojefficientov perevoda v zernovye edinicy sel'skhozjaj-stvennyh kul'tur: prikaz Minsel'hoza RF ot 11.01.2013 № 6 // Garant Jekspert 2015 [Jelektronnyj resurs]. – NPP «Garant-Servis», 2015.