

Н. Н. Малышева

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Российская Федерация

С. В. Кизинёк

Рисоводческий племенной завод «Красноармейский» имени А. И. Майстренко, Октябрьский, Российская Федерация

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В СИСТЕМЕ РИСОВОГО СЕВООБОРОТА

Цель данных исследований – выявление эффективности проведения капитальной планировки и провокационных поливов в паровых полях рисового севооборота в условиях Краснодарского края. Достижение поставленной цели обеспечено решением задач по изучению реакции сорта риса Рапан на условия выращивания после проведения комплекса мелиоративных мероприятий в полях севооборота, а также определению целесообразности и экономической эффективности применяемых агроприемов. *Материалы и методы.* Проведены полевые опыты во ФГУП РПЗ «Красноармейский» им. А. И. Майстренко Красноармейского района с различными вариантами провокационных поливов после капитальной планировки чеков, использованы методики ВНИИ риса, КубГАУ, института «Кубаньгипроводхоз». *Результаты.* Полученные результаты исследований были подвергнуты статистической обработке. Выявлено, что после выполнения агромелиоративных мероприятий в рисовом севообороте в год, предшествующий посеву риса, наблюдается повышение полевой всхожести семян с 34,7 до 57,4 %, увеличивается густота стояния растений по всходам с 243 до 402 штук на квадратный метр и выживаемость растений с 93 до 97,3 % по вариантам опытов. Отмечено, что экономия воды для полива риса составляет от 2048,3 до 2864,13 кубометра на гектар, а оросительная норма снижается с 18,9 до 17,6 тыс. кубометров на гектар. *Выводы:* выявлено повышение урожайности риса от 4,0 до 8,1 ц/га по вариантам опыта, что позволяет получить чистую прибыль предприятию в размере 2400–4860 руб./га. Общий экономический эффект от прибавки урожая, экономии семян и гербицидов на единицу посевной площади, снижения оросительной нормы составляет от 3,4 до 9,7 тыс. руб./га, или 6,7–10,2 % общих затрат на производство риса.

Ключевые слова: рис; капитальная планировка; агромелиоративное поле; провокационный полив; объем водоподачи; рисовый севооборот; оросительная норма; полевая всхожесть; выживаемость растений.

N. N. Malysheva

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

S. V. Kizinyok

Krasnoarmeysky Rice Growing Pedigree Plant named after A. I. Maystrenko, October'skiy settlement, Russian Federation

THE STUDY OF EFFECTIVENESS OF AGRICULTURAL RECLAMATION ACTIVITIES IN RICE ROTATION SYSTEM



Aim the goal of this research is to identify the efficiency of land grading and provocative irrigation in fallow fields of rice rotation under the conditions of Krasnodar Territory. Achieving this goal was provided with problem solving of studying the reaction of the Rapan rice variety on growing conditions after a complex of land reclamation measures in the crop rotation fields as well as determining the feasibility and economic efficiency of the applied agricultural practices. **Material and Methods.** Field experiments were carried on at the Federal State Unitary Enterprise Krasnoarmeysky Rice Growing Pedigree Plant named after A. I. Maystrenko of Krasnoarmeysky district with various options of provocative irrigation after the capital planning of paddy fields, the methods of the All-Russian Research Institute of Rice, KubGAU, and the Kubangiprovodkhoz Institute were used. **Results.** The obtained research results were subjected to statistical processing. It was found that after implementing land reclamation measures in rice crop rotation in the year preceding rice sowing, an increase in field germination of seeds was observed from 34.7 to 57.4 %, the density of planting increased from 243 to 402 units per square meter, and plant survival increased from 93 to 97.3 % of the experimental options. It was noted that water saving for rice irrigation is from 2048.3 to 2864.13 cubic meters per hectare, and the irrigation rate is reduced from 18.9 to 17.6 thousand cubic meters per hectare. **Conclusion:** an increase in rice yield from 4.0 to 8.1 kg per ha was revealed according to the options of experience which allows to obtain a net profit for the enterprise in the amount of 2400–4860 rubles per ha. The overall economic effect from yield increase, seeds and herbicides saving per unit of sown area, reducing the irrigation rate is from 3.4 to 9.7 thousand rubles per ha, or 6.7–10.2 % of the total cost of rice production.

Key words: rice; land grading; reclamation field; provocative irrigation; water delivery value; rice rotation; irrigation rate; field germination; plant survival.

Введение. Рисоводство в Краснодарском крае является неотъемлемой составляющей агропромышленного комплекса. Ежегодно в регионе рис выращивается на площади порядка 130,0 тыс. га, а валовые сборы зерна составляют около 900,0 тыс. т в зачетном весе. Урожайность риса за последние 10 лет на Кубани возросла с 60,5 ц/га в 2009 г. до 66,1 ц/га в 2018 г. со средним значением 61,7 ц/га, что превышает на 17,6 ц/га мировые показатели и на 7,7 ц/га урожайность в Российской Федерации (рисунок 1).

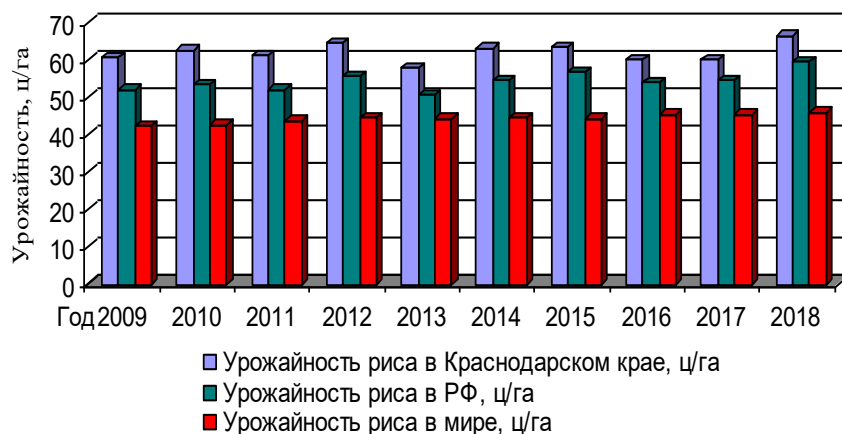


Рисунок 1 – Урожайность риса в мире, России и Краснодарском крае, 2009–2018 гг.

Одним из важных факторов дальнейшего развития рисоводства на Кубани является повышение эффективности отрасли посредством увеличения урожайности риса и наращивания объемов производства зерна. Решение этих вопросов во многом зависит от технологии возделывания риса, а также проведения агромелиоративных работ в паровых полях рисового севооборота [1, 2]. Одной из них является выполнение капитальной планировки рисовых чеков с последующими провокационными поливами. Лазерная планировка рисовых чеков под горизонтальную плоскость с точностью ± 3 см является базой в создании эффективных агротехнологий, способствует экономии оросительной воды, соблюдению режима орошения по фазам вегетации риса, сокращению вегетационного периода и проведению своевременной уборки урожая, повышению продуктивности растений и увеличению валового объема производства культуры [3, 4]. Кроме того, провокационные поливы после планировки чеков, в т. ч. многократные, позволяют улучшить структуру почвы рисовых полей, получить всходы болотных сорняков и краснозерных сорно-полевых форм риса, своевременно их уничтожить и снизить в дальнейшем затраты на химикаты при выращивании риса, повысить качество товарного зерна [5].

В последние годы на Кубани наблюдается увеличение объема капитальной планировки почвы с 0,8 тыс. га в 2005 г. до 31,1 тыс. га в 2018 г. (рисунок 2).

Этому способствовали меры государственной поддержки из краевого бюджета в части выделения субсидий, компенсирующих затраты на выполнение этого вида работ, в рамках Постановления главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 03.07.2012 № 801 «Об утверждении долгосрочной краевой целевой программы «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель в Краснодарском крае на 2013–2020 годы» [6].

Тем не менее очевиден факт, что проведение этого агроприема в паровых полях севооборота стало недостаточным для эффективного хозяй-

ствования, поскольку при перемещении грунта на поверхности почвы оказывается большое количество семян сорных растений и диких форм риса, которые длительное время находились в нижних слоях пахотного горизонта и сохранили свою жизнеспособность [7]. Их перемещение в верхние слои почвы в год, предшествующий посеву риса, увеличивает засоренность посевов в последующие годы выращивания культуры, способствует увеличению расхода гербицидов на химпрополку, ухудшает качество готовой продукции, засоряет товарное зерно краснозерными формами, увеличивая затраты на переработку крупы.

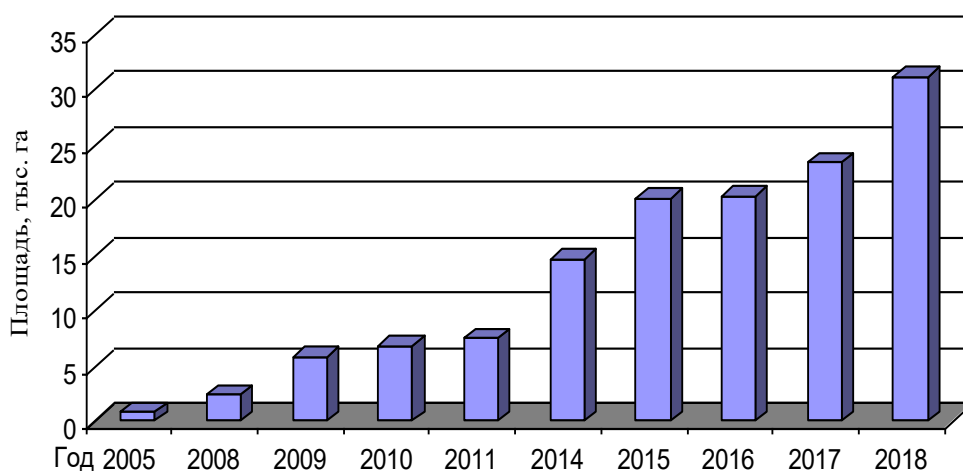


Рисунок 2 – Объем проведения капитальной планировки почвы рисовых чеков на мелиоративных системах Краснодарского края, 2005–2018 гг.

В этой связи назрела острая необходимость рекомендовать производству включать в технологический процесс выращивания риса в системе севооборота обязательное проведение провокационных поливов (при условии достаточного количества водных ресурсов в поливной период), что в конечном итоге будет положительно сказываться на экономике рисосеющих предприятий.

Поэтому основной целью данных исследований является выявление эффективности проведения капитальной планировки и провокационных поливов в паровых полях рисового севооборота. Достижение поставленной цели обеспечено решением задач по изучению реакции сорта риса Рапан

на условия выращивания после проведения комплекса мелиоративных мероприятий в полях севооборота, а также определению целесообразности и экономической эффективности применяемых агроприемов.

Материалы и методы. С целью выявления эффективности указанного агроприема в 2017 г. в ФГБУ РПЗ «Красноармейский» им. А. И. Майстренко Красноармейского района была выполнена капитальная планировка на рисовой оросительной системе внутрихозяйственной сети ОЛ-2 на карте № 15 чеке 1 площадью 6,0 га, карте № 16 чеке 2 площадью 4,2 га, карте № 16 чеке 1 площадью 5,2 га с использованием короткобазового планировщика ДЗ-603, клин-планировщика КПУ-4 и скрепера ДЗ-87-1, а также следующего оборудования: лазерные передатчики L-600 (LP-30), фотоприемные ФПУ-5К (ФПУ-6) и электрогидравлические ЭГУ-2М (ЭГУ-3М) устройства. После выполнения указанного агроприема незамедлительно были проведены провокационные поливы нормой 1,3 тыс. м³/га.

Исследования, посвященные выявлению эффективности проведения капитальной планировки рисовых чеков и провокационных поливов в год, предшествующий посеву риса, выполнялись в 2018 г. по четырем вариантам опытов на рисовой оросительной системе внутрихозяйственной сети ОЛ-2:

- I (карта № 15, чек 2 площадью 5,8 га) – рис по рису четыре года, без капитальной планировки чеков и провокационных поливов (контроль);
- II (карта № 15, чек 1 площадью 6,0 га) – рис после капитальной планировки чеков без проведения провокационных поливов;
- III (карта № 16, чек 2 площадью 4,2 га) – рис после капитальной планировки чеков с одним провокационным поливом;
- IV (карта № 16, чек 1 площадью 5,2 га) – рис после капитальной планировки чеков с двумя провокационными поливами.

Посев риса в 2018 г. был проведен 24–25 апреля из расчета 7 млн всхожих семян на 1 га элитными семенами сорта риса Рапан, залив на обеих картах – 1 мая 2018 г.

Расходная характеристика водовыпусков из оросителя в чек определялась расчетом по методике института «Кубаньгипроводхоз» и проверялась натурными измерениями расходов воды при разности горизонтов в верхнем и нижнем бьефах на сооружении. Предпосевная обработка почвы, внесение основного минерального удобрения, посев риса, подкормки и химпрополки, уборка риса проводились в соответствии с общепринятой агротехникой. Режим орошения – укороченное затопление [8].

В опыте проведены следующие учеты, наблюдения, измерения и отборы на трех площадках на каждом из чеков, площадью 1 м²: учет густоты стояния растений риса в фазе полных всходов и перед уборкой, расчет расходов и объемов подаваемой в чеки воды, учет засоренности посевов риса и определение величины урожая по вариантам исследований. Полученные результаты исследований были подвергнуты статистической обработке [9].

Результаты и обсуждение. Капитальная планировка почвы была проведена в 2017 г. в агромелиоративном поле после уборки озимого ячменя. После капитальной планировки плоскости чеков были осуществлены провокационные поливы в период с 22.06.2017 по 09.08.2017. Время затопления чеков составляло три дня, длительность пребывания поля под водой – 10 дней, полное освобождение от воды – три дня. Слой воды при затоплении – 8–10 см. После прекращения водоподдачи чековые водовыпуски плотно герметизировались, сработка слоя проводилась за счет естественной фильтрации и испарения воды с поверхности чеков (таблица 1).

Таблица 1 – Сроки проведения провокационных поливов и объем поданной воды по вариантам опытов, 2017 г.

Вариант опыта	Дата			Объем поданной воды, м ³	Общий объем воды для провокационных поливов с учетом осадков, м ³
	водоподдачи	сброса	подсчета при 80 % НВ		
1	2	3	4	5	6
I	Контроль – рис по рису три года, без капитальной планировки и провокационных поливов				
II	-	-	19.08	0	4440*
III	22.06 – 24.06	02.07 – 03.07	08.07	6300	10740

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
IV	22.06 – 24.06; 29.07 – 01.08	02.07 – 03.07; 08.08 – 09.08	08.07; 19.08	13000	17440
*22.06 – 19.08 выпало 74 мм осадков с максимальным количеством 26,0 мм 20.07.					

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в II варианте опыта после проведения капитальной планировки чеков всходы сорных растений были получены за счет естественных осадков, количество которых за период 22.06.2017 – 19.08.2017 составило 74 мм с максимальным значением за 12 ч 26,0 мм 20.07.2017, что составляет 4440 м³ воды на чеке площадью 6,0 га. В экспериментальных вариантах опыта при проведении одного провокационного полива объем водоподачи составил 6300 м³ с учетом насыщения почвогрунта, двух поливов – 13000 м³. При получении всходов сорных растений за счет естественных осадков количество их проростков на поле после проведения капитальной планировки почвы в среднем составило 65 шт./м², в т. ч. 29 шт./м² растений ежовника, 14 шт./м² – клубнекамыша и 22 шт./м² – сорно-полевых форм риса (таблица 2).

Таблица 2 – Количество проросших сорняков и сорно-полевых форм риса по вариантам опыта, 2017 г.

Вариант опыта	Количество проросших сорняков			
	ежовник	клубнекамыш	сорно-полевая форма риса	всего
I	Контроль – рис по рису три года, без капитальной планировки и провокационных поливов			
II	29	14	22	65
III	104	29	48	181
IV	141	39	81	261

В испытываемых вариантах при проведении одного провокационного полива засоренность составила 181 шт. сорных растений на 1 м², что в 2,8 раза превышает показатели в предыдущем варианте опыта.

В варианте с двумя поливами после капитальной планировки почвы с последующим дискованием после первого полива всхожесть сорной рас-

тительности составила 261 шт. сорняков на 1 м², или в 4 раза больше, чем в II варианте опыта.

Далее плоскость чеков в экспериментальных вариантах была подвергнута обработке дисковыми орудиями для уничтожения сорной растительности и подготовки полей под посев риса в следующем году.

В 2018 г. на этих же чеках был осуществлен комплекс предпосевной обработки почвы, включающий дискование, боронование с последующим прикатыванием, посев.

В течение вегетационного периода 2018 г. в эксперименте учитывался объем водоподачи в чеки, по вариантам опыта была рассчитана оросительная норма риса (таблица 3).

Таблица 3 – Основные показатели водопользования по вариантам опыта, 2018 г.

Вариант опыта	Объем водоподачи, м ³					Оросительная норма, м ³ /га
	всходы – технологический сброс	кущение – цветение	цветение – выметывание	созревание – полная спелость	всего	
I	44020,1	38517,6	14306,5	13206,1	110050,3	18974,2
II	41040,7	35749,1	18251,9	12960,2	108001,9	18000,3
III	28561,0	27809,4	11274,1	7516,1	75160,6	17895,4
IV	38499,8	31166,5	11916,6	10083,2	91666,1	17628,1

Анализ полученных данных, представленных в таблице 3, показывает снижение оросительной нормы по вариантам опыта.

Так, значение величины этого показателя было максимальным в варианте без проведения провокационных поливов (18974,2 м³/га), минимальным – в IV варианте с двумя провокационными поливами (17628,1 м³/га) (минус 1346,1 м³/га к контролю). Этому способствовало не только отсутствие сорной растительности в биоценозе, но и снижение кратности поливов за счет исключения технологических сбросов для обработки риса гербицидами.

Хотя рис по своей природе и относится к гигрофитам, он отрицательно реагирует на затопление в фазе прорастания – всходов, что выража-

ется в снижении полевой всхожести и урожайности. Максимальную урожайность обеспечивает оптимальная густота стояния растений и их выживаемость к уборке [10, 11]. В наших исследованиях после проведения капитальной планировки чеков складывались благоприятные условия для прорастания семян и выживаемости растений (таблица 4).

Таблица 4 – Значения признаков, определяющих продуктивность растений риса, по вариантам опыта, 2018 г.

Вариант опыта	Полевая всхожесть семян, %	Густота стояния растений, шт./м ²		Выживаемость растений, %
		по всходам	перед уборкой	
I	34,7	243	226	93,0
II	46,3	324	309	95,4
III	56,6	396	382	96,5
IV	57,4	402	391	97,3

Так, полевая всхожесть семян в контрольном варианте без проведения капитальной планировки чеков составила 34,7 %, в то время как в IV варианте опыта наблюдалось увеличение этого показателя до 57,4 %, что в свою очередь повлияло на густоту стояния растений по всходам и перед уборкой. Максимальная выживаемость растений наблюдалась также в IV варианте – 97,3 %, что больше на 5,3 %, чем на контроле.

Несмотря на проведение в 2017 г. провокационных поливов в III и IV вариантах опыта, все же в год выращивания риса наблюдалась засоренность экспериментальных участков. Это происходит из-за нарушения севооборота, несоблюдения технологии выращивания риса, когда на засоренных участках в почве накапливается большое количество семян проросших и болотных сорняков, сорно-полевых форм риса, способных длительное время сохранять свою всхожесть в пахотном горизонте.

При их попадании на поверхность почвы из нижних горизонтов они опережают в развитии растения риса и конкурируют с ними за факторы жизни. В этой связи перед проведением химпрополки по вариантам опыта нами был осуществлен подсчет сорной растительности (таблица 5).

В результате исследований выявлено, что наибольшее количество сорняков наблюдалось в контрольном варианте без провокационных поли-

вов – 315 шт./м², что больше в 1,7; 2,3; 7,3 раза, чем в II, III и IV вариантах опыта соответственно. Снижение засоренности посевов в вариантах опыта с проведением провокационных поливов в год, предшествующий севу риса, позволило в 2018 г. сократить кратность применения средств химизации для борьбы с сорняками на посевах сорта Рапан, что способствовало снижению стресса у растений и в конечном итоге повлияло на увеличение продуктивности посевов.

Таблица 5 – Количество проросших сорняков по вариантам опыта перед проведением химпрополки, 2018 г.

Вариант опыта	Ежовник	Клубнекамыш	Сорно-полевая форма риса	Всего сорняков
I	239	23	53	315
II	131	18	36	185
III	112	12	14	138
IV	28	6	9	43

Кроме того, снижение объемов использования гербицидов на рисовой оросительной системе позволяет получать экологически чистую продукцию высокого качества, снизить нагрузку на экосистему [12].

Урожай риса является интегральным показателем и зависит не только от сорта риса, но и от факторов внешней среды, в т. ч. от технологии возделывания культуры, водного режима, минерального питания растения и т. д. В нашем опыте средняя урожайность составила 77,03 ц/га с минимальным значением на контроле, где рис по рису выращивался четыре года (72,8 ц/га) (таблица 6).

Таблица 6 – Основные производственные показатели уборки урожая сорта риса Рапан по вариантам опыта, 2018 г.

Вариант опыта	Показатель			+/- к контролю, ц/га	+/- к контролю, %
	Площадь, га	Валовой сбор, т	Урожайность, ц/га		
I	5,8	42,2	72,8	-	-
II	6,0	46,0	76,8	4,0	5,5
III	4,2	33,0	78,6	5,8	8,0
IV	5,2	42,1	80,9	8,1	11,2
НСР ₀₅			5,23		

Максимальная урожайность риса сорта Рапан получена в IV варианте опыта (80,9 ц/га), в котором в предыдущий год была проведена капитальная планировка почвы на чеке и два провокационных полива.

Как видно из представленных данных, прибавка урожайности составила от 4,0 до 8,1 ц/га по вариантам опыта, или от 5,5 до 11,2 % по отношению к контролю. Это позволило предприятию получить чистую прибыль в размере 2400–4860 руб./га (таблица 7).

Таблица 7 – Экономический эффект от прибавки урожайности сорта риса Рапан по вариантам опыта

Вариант опыта	Прибавка урожая к контролю, т/га	Дополнительная прибыль, руб./га	Затраты на производство дополнительной урожайности, руб./га	Чистая прибыль, руб./га
I	-	-	-	-
II	0,40	7200	4800	2400
III	0,58	10440	6960	3480
IV	0,81	14580	9720	4860

Кроме того, низкая засоренность посевов в III и IV вариантах опытов, в которых после капитальной планировки почвы в 2017 г. были проведены провокационные поливы, позволила снизить кратность обработок от просовидных и болотных сорняков в период вегетации риса в 2018 г. с трех до одной, что в результате привело к экономии финансовых средств на закупку гербицидов (таблица 8). Так как затраты на проведение одной химпрополки посевов риса в среднем по предприятию 1,5 тыс. руб./га, то экономия денежных средств на проведение этого вида работ в III варианте опыта составила 1,5 тыс. руб./га, в IV – 3,0 тыс. руб./га.

Таблица 8 – Экономический эффект от снижения затрат на проведение химпрополки по вариантам опытов

Вариант опыта	Химпрополка, количество обработок	Стоимость проведения химпрополки, руб./га	Экономия денежных средств, руб./га
I	3	4500	-
II	3	4500	-
III	2	3000	1500
IV	1	1500	3000

Снижение объемов подачи оросительной воды также экономически выгодно, поскольку в настоящее время в Российской Федерации водопо-

дача стала платной услугой. В Краснодарском крае стоимость услуг по подаче и отводу воды при орошении риса в 2018 г. составила 5254 руб./га, или 0,25 руб./м³. При переходе от тарифа погектарной оплаты к расчетной стоимости услуг за 1 м³ фактически поданной воды для орошения риса и отведенной с рисовой системы в коллекторно-дренажную сеть актуальность экономии водных ресурсов возрастет. Данные об экономическом эффекте от снижения оросительной нормы для полива риса, полученные в результате проведенных нами исследований, приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Экономический эффект от снижения оросительной нормы для полива риса по вариантам опыта

Вариант опыта	Оросительная норма, м ³ /га	+/- к контролю, м ³ /га	Экономия затрат на оплату подачи воды, руб./м ³
I	18974,2	-	-
II	18000,3	-973,9	243,5
III	17895,4	-1078,8	269,7
IV	17628,1	-1346,1	336,5

Таким образом, при оплате за 1 м³ воды, используемой для полива риса, экономия финансовых средств составляет от 243,5 до 336,5 руб./м³.

Кроме того, учитывая, что при благоприятном водном режиме по вариантам опытов наблюдается увеличение полевой всхожести, возможно снизить норму высева семян, а следовательно и затраты на их приобретение (таблица 10). Таким образом, на полях, где была проведена капитальная планировка чеков и использованы провокационные поливы в год, предшествующий севу риса, расход семян может быть снижен в II варианте опыта на 23,5 кг/га до 179,5 кг/га, в III – на 44,4 кг/га до 158,6 кг/га, в IV – на 46,1 кг/га до 156,9 кг/га.

Таблица 10 – Снижение расхода семян риса по вариантам опыта и экономия финансовых средств на их приобретение

Вариант опыта	Полевая всхожесть семян, %	+/- к контролю, %	Масса сэкономленных семян, кг/га	Экономия финансовых средств на приобретение семян, руб./га
I	34,7	-	-	-
II	46,3	11,6	23,5	753,5
III	56,6	21,9	44,4	1420,8
IV	57,4	22,7	46,1	1475,2

При этом экономия финансовых средств на приобретение семян составит от 753,5 руб./га в II варианте опыта до 1475,2 руб./га в IV варианте опыта.

Таким образом, можно сделать вывод, что проведение работ в агро-мелиоративном поле в год, предшествующий году посева риса, благоприятно сказывается в целом на экономической деятельности хозяйства (таблица 11).

Таблица 11 – Экономическая эффективность провокационных поливов после проведения капитальной планировки рисовых чеков

В руб./га					
Вариант опыта	Чистая прибыль от прибавки урожая	Экономия средств защиты растений	Экономия затрат на оплату подачи и отвода воды	Экономия семян	Всего
I	-	-	-	-	-
II	2400	-	243,5	753,5	3397,0
III	3480	1500	269,7	1420,8	6670,5
IV	4860	3000	336,52	1475,2	9671,7

Исследования показывают, что затраты на 1 га посевов риса при выполнении комплекса мелиоративных работ в полях севооборота снижаются в среднем на 3397,0 руб./га, или на 3,6 % от общих затрат на 1 га. Дополнительным резервом повышения эффективности производства риса является проведение провокационных поливов. Так, при однократном поливе после лазерной планировки затраты на 1 га посевов снижаются на 6370,5 руб./га, при двух провокационных поливах – на 9671,7 руб./га, что составляет соответственно 6,7 и 10,2 % от общих затрат на 1 га при производстве культуры в 2018 г. (95215,8 тыс. руб./га).

Выводы

1 Проведение капитальной планировки чеков в системе рисового севооборота, а также дополнительных поливов для провокации сорной растительности в год, предшествующий посеву риса, позволяет снизить засоренность полей. Всхожесть сорных растений при двукратном поливе после планировки рисовых чеков превышает в четыре раза аналогичные показате-

тели в варианте без поливов. Механическое уничтожение дисковыми орудиями сорняков в паровом поле в дальнейшем позволило выращивать рис без применения гербицидов и получить экологически чистую продукцию.

2 После капитальной планировки почвы и провокационных поливов для роста и развития растений риса складываются благоприятные условия. Минимизация резких перепадов рельефа на плоскости чеков, возможность сокращения периода водоподачи и водоотведения при технологических сбросах позволяют увеличить полевую всхожесть семян с 34,7 до 57,4 %, повысить густоту стояния растений по всходам с 243 до 402 шт./м² и выживаемость растений с 93 до 97,3 % по вариантам опытов.

3 Лазерная планировка рисовых чеков под горизонтальную плоскость с точностью ± 3 см способствует экономии оросительной воды за счет минимизации слоя, создаваемого на поле, сокращения периода водоподачи. Кроме того, провокация сорной растительности на поле в год, предшествующий посеву риса, позволяет исключить непроизводительные потери воды на технологические сбросы, которые вынуждены делать рисоводы перед обработкой риса гербицидами. В наших исследованиях максимальная оросительная норма наблюдалась в контрольном варианте (18974,2 м³/га), минимальная – в IV варианте с капитальной планировкой почвы и двумя провокационными поливами (17628,1 м³/га).

4 Проведение комплекса мероприятий в агромелиоративном поле рисового севооборота положительно сказалось на урожайности риса. Прибавка урожайности по вариантам опыта составила от 4,0 до 8,1 ц/га, или от 5,5 до 11,2 % по отношению к контролю. Это позволило предприятию получить чистую прибыль в размере 2400–4860 руб./га.

5 Используемые агроприемы в системе рисового севооборота позволили получить предприятию экономический эффект от прибавки урожая, экономии семян и гербицидов на единицу посевной площади, снижения оросительной нормы от 3,4 до 9,7 тыс. руб./га по вариантам опытов, что

составляет от 6,7 до 10,2 % общих затрат на производство риса. Следовательно, применение в рисосеющих хозяйствах Краснодарского края в системе рисового севооборота капитальной планировки почвы с дальнейшими провокациями сорной растительности не только агрономически целесообразно, но и экономически эффективно.

Список использованных источников

- 1 Величко, Е. Б. Технология получения высоких урожаев риса / Е. Б. Величко, Б. Б. Шумаков. – М.: Колос, 1984. – 384 с.
- 2 Планировка орошаемых земель / Ю. Г. Батраков [и др.]. – М.: Колос, 1974. – 195 с.
- 3 Попов, В. А. Планировка рисовых полей / В. А. Попов. – М.: Колос, 1997. – 87 с.
- 4 Багров, М. Н. Сельскохозяйственная мелиорация / М. Н. Багров, И. П. Кружилин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 271 с.
- 5 Малышева, Н. Н. Экономическая эффективность проведения провокационных поливов после капитальной планировки рисовых чеков / Н. Н. Малышева, С. А. Владимиров // Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий: сб. ст. междунар. науч.-практ. форума. – Волгоград, 2019. – С. 230–237.
- 6 Малышева, Н. Н. Технологические аспекты увеличения объемов производства риса на Кубани / Н. Н. Малышева, С. А. Владимиров // Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий: сб. ст. междунар. науч.-практ. форума. – Волгоград, 2019. – С. 224–230.
- 7 Малышева, Н. Н. К вопросу развития отрасли рисоводства / Н. Н. Малышева // Современные тенденции развития науки и технологий: сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. – Белгород, 2015. – № 5, ч. 1. – С. 71–73.
- 8 Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе / А. Н. Коробка [и др.]. – Краснодар, 2015. – 352 с.
- 9 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 10 Dobermann, A. Productivity growth is important for sustainable rice production / A. Dobermann // Rice Today. – 2017. – Vol. 16, № 4. – P. 34.
- 11 Joven, B. Climate change action plans for rice farming: from concepts to implementation / B. Joven // Rice Today. – 2016. – Vol. 16, № 4. – P. 26–28.
- 12 Владимиров, С. А. Стратегия устойчивого экологически безопасного рисоводства: монография / С. А. Владимиров. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 160 с.

References

- 1 Velichko E.B., Shumakov B.B., 1984. *Tekhnologiya polucheniya vysokikh urozhaev risa* [Technology of Obtaining High Yields of Rice]. Moscow, Kolos Publ., 384 p. (In Russian).
- 2 Batrakov Yu.G. [et al.], 1974. *Planirovka oroshaemykh zemel'* [Irrigated Lands Land Grading]. Moscow, Kolos Publ., 195 p. (In Russian).
- 3 Popov V.A., 1997. *Planirovka risovykh poley* [Rice Paddies Land Grading]. Moscow, Kolos Publ., 87 p. (In Russian).
- 4 Bagrov M.N., Kruzhilin I.P., 1985. *Sel'skokhozyaystvennaya melioratsiya* [Agricultural Reclamation]. Moscow, Agropromizdat Publ., 271 p. (In Russian).

5 Malysheva N.N., Vladimirov S.A., 2019. *Ekonomicheskaya effektivnost' provedeniya provokatsionnykh polivov posle kapital'noy planirovki risovykh chekov* [Economic efficiency of provocative irrigation after land grading of rice paddies]. *Razvitie APK na osnove printsipov ratsional'nogo prirodopol'zovaniya i primeneniya konvergentnykh tekhnologiy: sb. st. mezhdunar. nauch.-prakt. foruma* [Development of agro-industrial complex on the basis of principles of rational nature management and application of convergent technologies: Proc. International Scientific-Practical Forum]. Volgograd, pp. 230-237. (In Russian).

6 Malysheva N.N., Vladimirov S.A., 2019. *Tekhnologicheskie aspekty uvelicheniya ob'emov proizvodstva risa na Kubani* [Technological aspects of increasing rice production in Kuban]. *Razvitie APK na osnove printsipov ratsional'nogo prirodopol'zovaniya i primeneniya konvergentnykh tekhnologiy: sb. st. mezhdunar. nauch.-prakt. foruma* [Development of the agro-industrial complex on the basis of the principles of rational nature management and the application of convergent technologies: Proc. International Scientific-Practical Forum]. Volgograd, pp. 224-230. (In Russian).

7 Malysheva N.N., 2015. *K voprosu razvitiya otrasli risovodstva* [On the development of trice industry]. *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologiy: sb. nauch. tr. po materialam V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Modern trends in the development of science and technology: Proc. of the V International Scientific-Practical Conference]. Belgorod, no. 5, pt. 1, pp. 71-73. (In Russian).

8 Korobka A.N. [et al.], 2015. *Sistema zemledeliya Krasnodarskogo kraja na agrolandshaftnoy osnove* [The Farming System of Krasnodar Territory on the Agrolandscape Basis]. Krasnodar, 352 p. (In Russian).

9 Dospekhov B.A., 1985. *Metodika polevogo opyta* [Methodology of Field Experiment]. 5th ed., Moscow, Agropromizdat Publ., 351 p. (In Russian).

10 Dobermann A., 2017. Productivity growth is important for sustainable rice production. *Rice Today*, vol. 16, no. 4, p. 34.

11 Joven B., 2016. Climate change action plans for rice farming: from concepts to implementation. *Rice Today*, vol. 16, no. 4, pp. 26-28.

12 Vladimirov S.A., 2017. *Strategiya ustoychivogo ekologicheskogo bezopasnogo risovodstva: monografiya* [Sustainable Environmentally Sound Rice Production Strategy: monograph]. Krasnodar, KubSAU Publ., 160 p. (In Russian).

Мальшева Надежда Николаевна

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: доцент

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Адрес организации: ул. Калинина, 13, г. Краснодар, Российская Федерация, 350044

E-mail: 89284200126@mail.ru; malisheva@kmvh.ru

Malysheva Nadezhda Nikolaevna

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Associate Professor

Affiliation: Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin

Affiliation address: st. Kalinina, 13, Krasnodar, Russian Federation, 350044

E-mail: 89284200126@mail.ru; malisheva@kmvh.ru

Кизинёк Сергей Владимирович

Ученая степень: доктор сельскохозяйственных наук

Должность: директор

Место работы: федеральное государственное бюджетное учреждение «Рисоводческий племенной завод «Красноармейский» имени А. И. Майстренко»

Адрес организации: ул. Красная, 33, пос. Октябрьский, Красноармейский район, Краснодарский край, Российская Федерация, 353814

E-mail: rgpzkr@mail.kuban.ru

Kizinyok Sergey Vladimirovich

Degree: Doctor of Agricultural Sciences

Position: Director

Affiliation: Krasnoarmeysky Rice Growing Pedigree Plant named after A. I. Maystrenko

Affiliation address: st. Krasnaya, 33, Octobr'skiy settlement, Krasnoarmeysky district, Krasnodar region, Russian Federation, 353814

E-mail: rgpzkr@mail.kuban.ru