

soils against the background of deep loosening. At the same time, the effectiveness of the applied reclamation measures was assessed in an environmental context.

It is recommended to conduct research on irrigation methods and flushing technology for at least three years and grow salt-resistant crops in the fields where flushing was carried out, with flushing regulation in combination with irrigation. The necessity of using a chemical meliorant on saline soils has been revealed. In addition, where the groundwater level is close to the surface, it is recommended to carry out flushing in fields with closed collector and drainage networks. If this is not possible, then it is possible to rinse through open drains. Recommended washing standards and irrigation methods in combination with deep loosening displace salts from the calculated layer of cultivated soils, improving soil ecology ( $\alpha$ ) and increasing the yield of cultivated crops. Where  $\alpha$  is an indicator estimating the level of salt leaching in the soil.

**Keywords:** irrigated agriculture, irrigation technologies, evaporation from the soil, deep loosening, saline soils, filtration coefficients, washing rate.

МРНТИ 68.31.21

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/15>

А.О. Олжабаева <sup>1\*</sup>, Ж.Н. Байманов <sup>2</sup>, Ш.М. Умбетова <sup>1</sup>, А.Т. Шегенбаев <sup>1</sup>, А. Айбекқызы <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кызылординский университет имени КоркытАта, г. Кызылорда, Республика Казахстан  
[Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), [abzal772001@mail.ru](mailto:abzal772001@mail.ru), [abu\\_korkyt@mail.ru](mailto:abu_korkyt@mail.ru)

<sup>2</sup>Казахский НИИ рисоводства им. И. Жахаева, г. Кызылорда, Республика Казахстан  
[zhanuzak@mail.ru](mailto:zhanuzak@mail.ru)

## ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### Аннотация

В росте валовых сборов и урожайность риса важнейшая роль принадлежит минеральным удобрениям. Отзывчивость риса на наличие питательных веществ объясняется его потенциально биологической способностью к формированию высокого урожая, а также интенсивностью тех процессов, которые протекают в затопленной почве. На способность риса создавать высокие урожаи показывает опыт лучших мастеров рисоводства и передовых хозяйств.

В настоящее время во многих странах рисосеющих странах мира возрастает общее количество применяемых под рис удобрений. От применения полного минерального удобрения урожайность составляет от 50 до 70% по сравнению с неудобренными участками. При этом наблюдается высокая окупаемость урожаем.

Можно отметить прямую зависимость величины урожая от общего количества вносимых удобрений. В тех странах, где применяют НРКв расчете 100 кг/га и более, урожайность риса не бывает ниже 35 ц/га. Из сельскохозяйственных культур, возделываемых в Кызылординской области, лучше всех обеспечен элементами минерального питания рис. При современном уровне применения удобрений его урожай мог бы быть значительно выше. Недостаточную эффективность удобрений, применяемых на посевах риса, можно объяснить нарушением рекомендаций по их рациональному применению. Неравномерное распределение минеральных удобрений по поверхности чека при внесении их перед посевом и в период вегетации, потери при первоначальном затоплении, несоблюдение соотношения НРК, нарушения оптимальных сроков внесения и особенно проведения вегетационных подкормок приводят к низкому коэффициенту использования азота, фосфора и калия из минеральных

удобрений. Дальнейшее повышение плодородия почвы и обеспечение на этой основе роста урожайности риса является повышение эффективности внесения минеральных удобрений. На рисовых системах Казахского научно-исследовательского института рисоводства имени Ибрая Жахаева (КазНИИ рисоводства) в 2016 году на 42 га проводились полевые опыты по нормам и срокам внесения минеральных удобрений  $N_{120}P_{90}K_{60}$ ;  $N_{150}P_{90}K_{60}$ ;  $N_{180}P_{90}K_{60}$ . При существующих фондах применяемых удобрений, для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, рис выращивали с применением трех доз удобрений. Технология выращивания риса, общепринятая для зоны.

По результатам исследований 2016г., оптимальной дозой удобрений под рис после донника является  $N_{150}P_{90}K_{60}$ . Повышение дозы азота до 180 кг не обеспечивает существенной прибавки урожая (49,2-47,5=1,7 ц/га), также при этой дозе азота увеличивается вегетационный период риса и приводит к появлению пустозерности в метелках [1].

**Ключевые слова:** орошаемые земли, минеральные удобрения, урожайность, доза удобрений, оросительная норма

### **Введение**

Установлено что на территории СНГ с урожаем 1 т зерна из почвы рис выносит 17,3-24,2 кг азота, 7,2-12,4 фосфора, 26,9-33,0 кг калия в зависимости от районов возделывания.

Известно, что эффективность применяемых удобрений зависит от плодородия почв и обеспеченности ее подвижными формами питательных элементов. По данным Е.А.Мартьяновой из обследованных 227,7 тыс.га пахотных почв Кызылординской области, вся площадь имела гумуса в составе до 2% т.е. характеризовалась низким содержанием гумуса [2].

По данным Ю.С.Папенко и Е.А. Мартьяновой из обследованных 168,3 тыс.га площади 67,8% имели низкое содержание и 27,4 % имели среднее содержание подвижного фосфора. По легкогидролизуемому азоту 72,9% имели низкое содержание и 25,1% имели среднее содержание [3]. По данным Е.А.Мартьяновой и В.А.Брызгаловой из обследованных в Кызылординской области 237,0 тыс.га, 65,4% имели низкое содержание подвижного фосфора. На этот период из обследованной 10,50 тыс.га земель 29,1% имели низкое, 26,7% имели среднее содержание обменного калия в пахотном горизонте пашни [4].

Выращивание риса с постоянным слоем воды 10-15см в течение всего периода вегетации значительно видоизменяет агрофизические, химические и биологические свойства почвы. В период вегетации риса в почве происходит довольно энергичное разрушение органического вещества. При недостатке его резко уменьшается содержание гумуса. Пополнение запасов органического вещества в почвах рисовых полей достигается введением севооборотов с многолетними травами и однолетними бобовыми культурами на сидерат, а также внесением органических удобрений [5,6,7].

У риса есть ряд биологических особенностей, которые нередко ограничивают эффективность приемов возделывания и даже применений удобрений. К этим особенностям относятся следующие: низкая полевая всхожесть семян; неравномерность густоты стояния растений в посеве, обусловленная различными причинами (неравномерностью слоя воды при недостаточно тщательной планировке и др.); медленный начальный рост; значительное выпадение растений в течение вегетации, которое прогрессирует по мере увеличения числа лет монокультуры; трансформация корней как неизбежное следствие затопления чека (отмирание корневых волосков и образование аэренхимы, отражающиеся на поглатительно и метаболической активности корней); токсическое действие сероводорода и других продуктов анаэробных почвенных процессов; возрастные изменения реакции риса на аммиачную и нитратную форму азотных удобрений; физиологическая неоднородность побегов в пределах одного растения, зависящая от энергии и своевременности кущения; увеличение этой неоднородности куста риса от повышенных доз азотного удобрения (в особенности вносимого после 7-8 листа); недостаточная устойчивость в начальные фазы развития к ветру, продуктам

анаэробной биологической активности почвы, а также (во второй половине вегетации) к полеганию на фоне возрастающих доз преимущественно азотных удобрений; снижение озерненности метелок главным образом боковых побегов при увеличенном и запоздалом применении азотного удобрения как следствие антагонизма вегетативного и генеративного развития растений; конкурентные отношения между главным и боковым побегами, достигающие значительной силы при неправильном режиме азотного питания, с соответствующими отрицательными последствиями для зерновой продуктивности риса [8-16].

Следует подчеркнуть как видовой признак риса специфически сильную морфофизиологическую реакцию на изменение режима преимущественно азотного питания в течение вегетации.

Рациональное применение минеральных удобрений под рис постоянно в поле зрения исследователей. Однако литературные данные в значительной мере противоречивы. Это связано с разнообразием почвенно-климатических условий и сложностью задачи, так как необходимо установить не только этапы жизненного цикла, когда удобрение наиболее эффективно, но и принять во внимание происходящие в почве физико-химические и микробиологические процессы. Они приводят к изменению состояния и состава внесенного удобрения, а также образованию побочных продуктов, токсически действующих на корневую систему риса. В различные фазы развития рис неодинаково отзывчив на концентрацию как полезных для него питательных элементов, так и вредодействующих веществ.

В правильном применении минеральных удобрений под рис важно учесть несовпадение периодов наибольшего поглощения питательных элементов и отзывчивости его на вносимое удобрение. Рациональный режим минерального питания должен быть основан не просто на внесении рано « в запас» и не на удовлетворении постепенно изменяющейся потребности риса в поглощении соответствующего элемента, а на направленном воздействии удобрением, которое стимулирует органообразовательные процессы [17-20].

В работе П.С.Ерыгина большое внимание уделено влиянию режима минерального питания риса на дифференциацию конуса нарастания стебля и физиолого-биохимические изменения, происходящие в нем при переходе растения из вегетативного в генеративное состояние. Морфофизиологический анализ формирования куста риса помог П.С.Ерыгину разработать следующие рекомендации практического значения: азот должен вноситься в виде регулярных подкормок с учетом его ведущей роли в ростовых процессах; азот меньше нужен рису в фазе всходов, но больше в фазе кущения, когда формируется куст и закладывается биохимический фундамент для зачаточной метелки; первую подкормку целесообразно вносить в фазе 2-3 листа для увеличения числа боковых побегов, называется она «кустовой» подкормкой; вторая подкормка- в фазе 5-6 листа-способствует дифференциации конуса нарастания, увеличивает число колосков на метелке и называется «зерновой» подкормкой; третья вносится в фазе цветения для увеличения содержания белка в зерновках и называется «белковой» подкормкой.

Различная отзывчивость риса в течение вегетации на удобрение связана с наличием критического периода в минеральном питании; продолжительность его 20-25 дней от фазы 3-4 листа до образования 7-8 листа. При однократном применении азотно-фосфорного удобрения наиболее эффективно предпосевное его внесение, а при двухкратном – использование около половины дозы до посева и подкормки оставшейся дозой в пределах фазы кущения. Разовое применение удобрения после критического периода приводило к запоздалому формированию боковых побегов и снижению зерновой продуктивности растения. Сроки внесения удобрения оказывали большое влияние на рост корневой системы, интенсивность поглощения питательных элементов, распределение их по органам растения, на размеры и жизнеспособность листьев, содержание в них хлорофилла, углеводов, органогенез, урожай и его структуру. В формировании куста риса и его продуктивности определяющая роль принадлежит режиму азотного питания. Дробное применение азотного удобрения имело

преимущественно перед разовым допосевным его использованием. В подкормке фосфорное удобрение не имело преимуществ перед разовым его внесением до посева.

Применение всей дозы азотно-фосфорного удобрения в фазу 1-2 листа неэффективно. Подача такого большого количества питательных веществ молодым растениям в один срок не вызывается их физиологическими потребностями.

Для поддержания плодородия почвы и улучшения обеспечения растений питательными веществами надо ежегодно вносить удобрения. Рису для роста и развития необходимы азот, фосфор, калий и микроэлементы- серо, железо, медь, цинк, молибден, марганец.

По вопросам применения под рис минеральных удобрений в мировой практике рисосеяния имеется весьма обширная литература. Минеральные удобрения применяются главным образом совместно с органическими удобрениями. Больше всего посеы риса нуждаются в азотных удобрениях. Достаточно эффективны только те из них, которые содержат азот в аммиачной или амидной форме-сульфат аммония, мочевины, циамид кальция, аммиачная селитра. На следующем месте после азота стоит потребность риса в пополнении почвы фосфором. Фосфорные удобрения эффективны только на фоне азотных.

Азотные минеральные удобрения всегда даются незадолго до посева и в подкормки. Фосфорные удобрения часто вносятся под зябь, под предшествующую рису культуру, перед посевом и в подкормке в ранние сроки. Калийные удобрения применяются, главным образом, в числе основных.

При ранней подкормке азотными удобрениями, когда растения риса еще слабо развиты, особенно велики потери азота со сбросной водой. Поздняя подкормка азотом, вызывая непродуктивное кущение, приводит к увеличению доли соломы в урожае общей биомассы, засорению урожая невызревшим зерном. Наиболее эффективна подкормка азотными и калийными удобрениями в фазе массового кущения, в начале дифференциации конуса нарастания. Существенно снижается эффективность применяемых удобрений из-за некачественной планировки чеков, нарушения водного режима, засорения рисовых полей [21].

#### ***Материалы и методы***

Для исследований были выбраны рисовые системы Казахского научно-исследовательского института рисоводства имени Ибрая Жахаева (КазНИИ рисоводства), расположенные в Центральной орошаемой зоне Кызылординской области, где дефицит водных ресурсов связан с ростом сельскохозяйственного водопотребления, ухудшением продуктивности почв и снижением водообеспеченности орошаемых земель. На центральной орошаемой зоне Кызылординской области расположено Караултюбинское опытное хозяйство, где почвы участка преимущественно представлены суглинками и глинами. До глубины 1,2 м по почвенному профилю преобладают суглинки и глины тяжелого механического состава. А водоносный горизонт представлен мелкозернистыми песками и залегает на глубине более 2,5 м. Грунтовые воды выбранного участка находятся в постоянном напоре до 0,5 м. Их верхний метровый слой характеризуется сравнительно благоприятными для орошения водно-физическими свойствами: где плотность почвы составляет в среднем 1,35...1,40 г/см<sup>3</sup>, а общая пористость - 46%. При увлажнении верхнего метрового горизонта почвы до наименьшей влагоемкости содержание продуктивной влаги (в диапазоне от НВ до ВЗ) составляет более 160 мм, при этом в наиболее доступной форме (от НВ до ВРК)-около 70 мм. Водопроницаемость почв средняя: где суммарное впитывание воды с поверхности почвы в первый час орошения – составляет около 60 мм.

Перед посевом весной на опытном участке были сделаны почвенные разрезы с полным описанием почвенных горизонтов, из каждого горизонта были взяты пробы почвы для изучения водно-физических и химических свойств почвы, структурного состояния почвы, питательного и солевого режима, а также запасов воды в почве (рисунок 1).



**Рисунок 1** - Отборы пробы почв с деградированного участка

Почвы сильнозасоленных заброшенных рисовых систем Караултюбинского опытного хозяйства представлены суглинками и глинами. По почвенному профилю до глубины 1,2 м преобладают суглинки и глины тяжелого механического состава. Водоносный горизонт на глубине более 2,5м представлен мелкозернистыми песками. Водно-физические характеристики почв опытного участка представлены в таблице 1.

**Таблица 1** - Водно-физические свойства почв и водообмен почвенной влаги

Слой почвы, см	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Удельная масса, г/см <sup>3</sup>	Скважность, %	Гигроскопическая влажность, %	Объемная влажность почвы перед промывкой, %	Объемная наименьшая влагоемкость почвы, %	Объем водоотдачи почв, %	Объем воды, растворяющий соли в почвенном слое, л/м <sup>3</sup>
0-20	1,40	2,59	46	4,6	32,2	32,4	9,8	74,5
20-40	1,48	2,69	45	4,7	28,5	34,8	6,7	72,4
40-60	1,50	2,69	44	4,6	30,4	39,7	1,2	70,9
60-100	1,52	2,74	45	4,4	30,7	40,3	1,7	146,2
100-160	1,47	2,61	44	4,0	31,3	37,6	3,5	216,0

На сильнозасоленных землях опытного участка почвы с тяжелым механическим составом имеют низкую водопроницаемость - 0,012 м/сут. В глубину почв от 0 до 50 см степень агрегатности снижается с 74-80% до 28-35%, а содержание гумуса с 1,51 % до 0,81%. Доля обменного магния увеличивается с 14-30% до 39-57% от общей суммы в составе поглощенных оснований. Для климатической характеристики были использованы материалы метеостанции Кызылорда. Средняя годовая температура воздуха составляет 9,9 °С. В среднем на 177 дней безморозный период на территории региона продолжается [22].

На опытном участке в апреле месяце, была произведена весенняя вспашка почвы на глубину 22-24 см, затем – дискование и малование, 1 мая вносились минеральные удобрения (сульфат аммония-300кг/га, аммофос -100 кг/га), двухкратное боронование боронами «ЗИГ-ЗАГ», посев риса Тугускен и Анаит нормой -250 кг/га. Затопление рисовых чеков было проведено 2 мая, слоем воды 10-12см. В период полных всходов растений риса посеы были обработаны гербицидом «Гуливер» в дозе 25г/га. В начале фазы кушения производились подкормка сульфатом аммония, дозой 150кг/га.

Для установления продуктивности риса на засоленных землях на опытном участке применялся режим орошения риса- постоянное затопление, со сменой воды в период всходов растений риса.

При постоянном затоплении – на рисовом поле создавался постоянный слой воды от посевов риса до молочно-восковой спелости зерна, слой воды изменялся от 5 до 15 см, в зависимости от фазы вегетации риса.

Перед посевом риса на опытных участках устанавливали приборы водоучета. Расход воды, поступивший на рисовые карты, измерялся с помощью протарированных шлюзов-регуляторов, а подача воды в рисовые чеки и сброс из них трапециодальными водосливами с шириной порога от 0,5 до 1,0 м и автоматизированными устройствами водоподачи, водосброса и водоучета. Водный баланс орошаемой территории состоит из приходной и расходной частей. Основные составляющие расходной части водного баланса: транспирация, испарение и фильтрация определялись по принятой методике В.Б. Зайцева с помощью вегетационных сосудов. Сущность которого заключается в следующем. На чеке засеянном рисом, устанавливают четыре сосуда, в двух из которых отсутствует дно. Подземную часть этих сосудов окрашивают битумным лаком, а надземную – белой краской. Сосуды без дна вдавливают в грунт, не нарушая его естественного состояния. Наблюдения по сосудам без дна начинают тогда на несколько дней позже, чем по сосудам с дном. В сосудах, доливая воду из мерного стакана, поддерживают постоянный уровень. Отметка уровня фиксируется иглой, укрепленной на небольшом кронштейне внутри сосуда. Объем долитой воды показывает, сколько ее израсходовано в этом сосуде за интервал между наблюдениями. Принципиальная схема размещения сосудов – испарителей дана рисунке 4. Сосуды 2 и 4 не имеют дна. В сосудах 3 и 4 высевают рис. К началу кушения взошедшие в сосуде растения подвергаются или, наоборот, подсаживают, чтобы число растений на единице площади в них и на чеке совпадало. В предложенной методике не учитывается конденсация водяных паров. Но конденсация происходит и на рисовом поле, и в испарителях, поэтому конечные результаты не искажаются. Для наблюдения за уровнем и минерализацией грунтовых вод были установлены на скважинах пьезометры; На рисовых чеках выделялись фенологические и мелиоративные площадки для наблюдения за минерализацией оросительной и сбросной воды на рисовых чеках устанавливали ежемесячно. Анализ водной вытяжки производился в почвенной лаборатории ТОО КазНИИ рисоводства [23]. Проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, определялись критические периоды в онтогенезе риса по отношению к засолению почвы и воды, проводился учет густоты стояния растений риса по методике Б.А. Доспехова.

$$X = \frac{Y(100 - B)(100 - C)}{(100 - B_1)100}$$

X-урожай при 14%-ной влажности (ц с 1 га); Y- урожай без поправки на влажность (ц с 1 га); В-влажность зерна при взвешивании (%); В<sub>1</sub>-стандартная влажность (%); С-засоренность зерна %.

Среднюю для опыта, густоту стояния растений определяют по формуле:

$$Y = \frac{AP}{P - 1/2H}$$

A-фактический урожай с делянки; P-расчетное число растений на делянке; H-число недостающих растений [24].

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Возделываемый в Кызылординской области рис имеют положительный баланс по азоту и фосфору и отрицательный по калию. Согласно результатам исследований установлено, что влияние азотных удобрений в большей степени проявляется при низкой норме высева-3 млн. всхожих семян на 1 га. Обеспечивая лучший пищевой режим почвы, минеральные удобрения создают благоприятные условия для формирования урожая. Дальнейшее повышение плодородия почвы и темпов роста урожайности сельскохозяйственных культур может быть достигнуто при сохранении положительного баланса по азоту и фосфору и увеличении количества применяемых калийных удобрений. При существующих фондах применяемых удобрений эффективность их может быть значительно повышена за счет рационального применения, то есть с учетом физиологической потребности риса. Наиболее высокая продуктивность по комплексу показателей структуры урожая отмечается при дозах N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, при этом биологический урожай составил 47,5 ц/га, это выше, по сравнению с первым годом освоения (34,5 ц/га).

Оптимальной дозой удобрений под рис после донника по результатам исследований является N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>. Повышение дозы азота до 180 кг не обеспечивает существенной прибавки урожая (49,2-47,5=1,7 ц/га), также при этой дозе азота увеличивается вегетационный период риса и приводит к появлению пустозерности в метелках(таблица 2).

**Таблица 2 - Биологическая урожайность риса Лидер при дозе минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>**

Показатели анализа снопа	Номер снопа						Среднее
	1	2	3	4	5	6	
Высота растений, см	95	95	94	95	94	94	94
Число растений в снопе, шт	89	90	87	85	80	78	85
Число продуктивных стеблей, шт	110	120	118	122	112	109	115
Длина главной метелки, см	17	18	18	17	18	18	17
Масса зерен на главной метелке, г	3,2	3,1	3,3	3,2	3,3	3,4	3,2
Общая масса, г	9,8	10,2	9,89	9,2	10,1	10,5	10,0
Количество зерен на одной метелке, шт	89	87	90	89	92	90	89,0
Масса 1000 зерен, г	29,5	30,6	30,0	28,9	30,0	30,5	30,0
Биологическая урожайность, ц/га	35,2	37,2	38,9	39,0	36,5	37,0	37,3

При ранней подкормке азотными удобрениями, когда растения риса еще слабо развиты, особенно велики потери азота со сбросной водой. Поздняя подкормка азотом, вызывая непродуктивное кущение, приводит к увеличению доли соломы в урожае общей биомассы, засорению урожая невызревшим (неполноценным) зерном. Наиболее эффективна подкормка азотными и калийными удобрениями в фазе массового кущения, в начале дифференциации конуса нарастания. При внесении азота в дозах 120-180кг/га содержание белка в зерне риса увеличилось с 5,0-5,2 до 6,1-6,4%. Низкие дозы азота до 90кг/га количество белка в зерне практически не изменяли. По результатам вегетационных опытов установлено, что под влиянием азотных удобрений уменьшается пленчатость зерна риса, повышается выход целого ядра.

По результатам исследований можно сделать вывод, что дозы минеральных удобрений под рис и соотношение азотного и фосфорного удобрения определяются плодородием почвы и биологическими особенностями сорта.

В среднем за годы исследований по густоте стояния на 35-60%, рост и развитие растений улучшены по общему числу продуктивных стеблей на 20%, на 60% по высоте растений по среднему весу – на 12% и весу 1000 зерен на 5%. Это все способствовало получению на деградированном участке более высоких урожаев (таблица 3, рисунок 2).

Опыты показали, что умеренная подкормка азотом в начале стеблевания может быть вполне эффективной при условии обеспечения растений этим элементом с начальных фаз развития [25].

**Таблица 3 - Биологическая урожайность риса Лидер при дозе минеральных удобрений N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>**

Показатели анализа снопа	Номер снопа						Среднее
	1	2	3	4	5	6	
Высота растений, см	94	95	94	95	94	94	94
Число растений в снопе, шт	90	98	92	95	90	92	93,0
Число продуктивных стеблей, шт	140	150	130	128	130	150	138
Длина главной метелки, см	18	19	20	18	19	18	19
Масса зерен на главной метелке, г	3,4	3,3	3,5	3,6	3,5	3,4	3,5
Общая масса, г	10,1	11,0	10,8	9,5	9,8	12,0	11,0
Количество зерен на одной метелке, шт	98	100	101	102	110	102	102
Масса 1000 зерен, г	31,0	31,6	30,6	30,2	30,5	31,5	31,0
Биологическая урожайность, ц/га	47,6	49,5	45,5	46,08	45,5	51,0	47,5





**Рисунок 2** – Сноповые образцы для определения биологической урожайности риса

### **Выводы**

Минеральные удобрения под рис в Кызылординской области должны применяться с учетом обеспечения растений риса такими факторами роста, как свет и тепло. Обильное минеральное удобрение, вызывающее буйное развитие вегетативной массы растений риса, ухудшает обеспеченность их светом и теплом. Нижние части мощно развитых растений риса в густом стеблестое по обильному минеральному удобрению оказываются сильно затененными. Поливная вода и почва под таким стеблестоем хуже прогреваются и имеют пониженную температуру. В результате у риса затягивается созревание, расстраиваются биохимические процессы налива зерна, происходит раннее полегание растений и минеральные удобрения дают пониженную эффективность или даже уменьшают урожай. Особенно сильно сказываются в этом направлении высокие дозы азотного удобрения, но и фосфорные и калийные удобрения на фоне больших доз азота не только не смягчают, но, наоборот, усиливают указанные отрицательные явления. Все это заставляет в таком районе рисосеяния, как Кызылординская область, особенно внимательно подходить к выбору дозировок и комбинаций минеральных удобрений под рис с тем, чтобы избежать чрезмерно буйного роста вегетативной массы риса.

В заключение разбора вопроса об азотных удобрениях под рис мы считаем нужным отметить, что высокая их эффективность возможна только при соблюдении ряда агротехнических условий. К их числу прежде всего необходимо отнести следующие: ранний срок посева риса; использование непозднеспелых, стойких от полегания и поражения грибными болезнями сортов риса; получение достаточно густых всходов риса; чистота поля от сорняков, способных раньше риса использовать азотное удобрение и оказаться в верхнем ярусе стеблестоя на поле.

### **Список литературы**

1. Olzhabayeva A.O., Rau A.G., Sarkynov E. S., Baimanov Zh.N. Effect of Irrigation and Fertilizers on Rice Yield in Conditions of Kyzylorda Irrigation Array *BIOSCIENCES BIOTECHNOLOGY RESEARCH ASIA*. - 2016.- Vol. 13(4). – P. 2045-2053.
2. Мартянова Е.А. Изменение обеспеченности почв подвижными питательными веществами и гумусом. Вестник с/х науки Казахстана 1988 -№9 с.23-26
3. Папенко Ю.С., Мартянова Е.А. Обеспеченность почв подвижными питательными веществами и гумусом .Вестник с/х науки Казахстана 1988-№9-с.23-26
4. Мартянова Е.А., Брызгалова В.А.Агрохимическая характеристика почв Казахской ССР по содержанию подвижных форм питательных веществ Информ листок 1985г-№8 с.1-4
5. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Олжабаева А.О., БаймановЖ.Н. Разработка агромелиоративных мероприятий по освоению деградированных земель рисовых оросительных систем //Известия НАН РК Серия аграрных наук . – 2016. - №3 (33), 55с .

6. Олжабаева А.О., Рау А.Г. Разработка технологии орошения риса на засоленных землях Кызылординского массива орошения Сборник материалов научно-практической конференции молодых ученых «Научный взгляд молодых: поиски, инновации в АПК». Алматы, 6-7 апрель 2017. - С.245
7. Олжабаева А.О., Рау А.Г., Шомантаев А.А., Калыбекова Е.М. Технология возделывания риса в Кызылординском массиве орошения//Доклады международно-научно-практической конференции. - Тараз,2016. –440 с.
8. Рау А. Г. Водораспределения на рисовых системах. – М.: Агропромиздат, Колос,1988. - 85 с.
9. Научные основы и практика рисовода в Казахстане. Сборник статей Института биологии и биотехнологии растений МОН РК. - Алматы:Толганай, 2012.
10. Джамантинов Х. и др. Внедрение технологий устойчивого производства риса в условиях вторичного засоления почв Приаралья // Научный журнал // Рисоводство Краснодар, -2008.- № 12. - С. 65-69.
11. Рау А.Г. Повышение продуктивности риса на засоленных землях рисовых систем Казахстана // Научно - публицистический журнал // Водное хозяйство Казахстана . - 2010.- № 3 (27). С. 2 - 11.
12. Рау А.Г.Воды меньше – урожаем больше // Кызылординские вести. – 2012. - № 26. – 85 с.
13. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Абикенова С.М. Повышение плодородия почв на рисовых системах // Материалы международной научно-практической конференции «Перспективные технологии возделывания масличных, зернобобовых культур и регулирование плодородия почвы». – Алматы, 2013. –С. 418-420.
14. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Абикенова С.М. Нормирование водоотведения с рисовых оросительных систем бассейна р. Сырдарьи // Материалы международной научно-практической конференции «Международный Фонд Спасения Арала – 20 лет на пути сотрудничества». – Алматы, 2013. - С. 190-194.
15. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Абикенова С.М. Эколого - экономическое обоснование повышения продуктивности орошаемого земледелия в бассейне реки Сырдарьи // Материалы международной научно-практической конференции «Международный Фонд Спасения Арала – 20 лет на пути сотрудничества». – Алматы, 2013. С. 183-190.
16. Рау А.Г. Производство риса на засоленных землях в бассейне Сырдарьи. Водные Ресурсы Центральной Азии их использование // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни». -Алматы, Казахстан, 2016 . - С. 217-223.
17. Умирзаков С.И., Байманов Ж. Н. Рисовые оросительные системы Кызылординской области: современное состояние и перспективы их развития. – Кызылорда: Атамекен , 2017. – С. 25-28.
18. Рау А.Г., Асанбеков Б.А., Есмурзаева А.К. Особенность формирования структурных элементов урожайности риса с учетом величины инфильтрации воды из рисовых чеков // Известия НАН РК. Серия аграрных наук. - 2012. - №1. - С.3
19. Амандыков А.А. Влияние сроков посева в сочетании с нормами высева на урожай районированных сортов риса в условиях Кызылординской области: информация о работах Казахского НИИ риса. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. - С. 35.
20. Жайлыбаев К.Н., Байзакова Г.А. Особенности формирования высоких урожаев риса в низовьях Сырдарьи // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-Ата, 1981. - №2. – С. 21-27.
21. Применение удобрений и урожайность сельскохозяйственных культур в Кызылординской области С.Б.Рамазанова, М.А.Вильгельм, А.Жумадуллаев Алма-Ата 1987г.
22. По данным РГП «Казводхоз» г.Кызылорда, 2014. – 32 с.

23. Олжабаева А.О. Повышение эффективности использования водных ресурсов на рисовых системах в низовьях реки Сырдарьи. Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD), Алматы, 2018, -58 с.

24. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта Москва Агропромиздат 1985г.

25. Олжабаева А.О., Байманов Ж.Н. Влияние постоянного слоя затопления на водно-солевой режим почвы и урожай риса // Известия НАН РК. Серия аграрных наук. – 2016 . - №6(36). – 106 с.

## References

1. Zhaylybayev K.N., Bayzakova G.A. Osobennosti formirovaniya vysokikh urozhayev risa v nizov'yakh Syrdar'i // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. Alma-Ata, 1981. - №2. – S. 21-27.

2. Zhaylybayev K.N., Bayzakova G.A., Baykenzheyev I.B. Osobennosti vozdeleyvaniya risa sorta Krasnodarskiy 424 // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. – Alma-Ata, 1984. - №8. - S. 30-35.

3. Papenko YU.S., Mart'yanova Ye.A. Obespechennost' pochv podvizhnymi pitatel'nymi veshchestvami i gumusom .Vestnik s/kh nauki Kazakhstana 1988-№9-s.23-26

4. Mart'yanova Ye.A., Bryzgalova V.A. Agrokhimicheskaya kharakteristika pochv Kazakhskoy SSR po sodержaniyu podvizhnykh form pitatel'nykh veshchestv Inform listok 1985g-№8 s.1-4

5. Rau A.G., Kalybekova Ye.M., Olzhabayeva A.O., Baymanov ZH.N. Razrabotka agromeliорativnykh meropriyatiy po osvoyeniyu degradirovannykh zemel' risovykh orositel'nykh sistem //Izvestiya NAN RK Seriya agrarnykh nauk . – 2016. - №3 (33), 55s .

6. Olzhabayeva A.O., Rau A.G. Razrabotka tekhnologii orosheniya risa na zasolennykh zemlyakh Kyzylordinskogo massiva orosheniya Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh «Nauchnyy vzglyad molodykh: poiski, innovatsii v APK». Almaty, 6-7 aprel' 2017 . - S.245

7. Olzhabayeva A.O., Rau A.G., Shomantayev A.A., Kalybekova Ye.M. Tekhnologiya vozdeleyvaniya risa v Kyzylordinskom massive orosheniya//Doklady mezhdunarodno-nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Taraz, 2016. – 440 s.

8. Rau A. G. Vodoraspredeleniya na risovykh sistemakh. – M.: Agropromizdat, Kolos, 1988. - 85 s.

9. Nauchnyyeosnovyi praktika risovoda v Kazakhstane. SbornikstateyInstitutabiologiiibiotekhnologiiirasteniy MON RK. - Almaty: Tolganay, 2012.

10. Dzhamentinov KH.i dr. Vnedreniye tekhnologiy ustoychivogo proizvodstva risa v usloviyakh vtorichnogo zasoleniya pochv Priaral'ya // Nauchnyy zhurnal // Risovodstvo Krasnodar, - 2008.- № 12. - S. 65-69.

11. Rau A.G. Povysheniye produktivnosti risa na zasolennykh zemlyakh risovykh sistem Kazakhstana // Nauchno - publitsisticheskii zhurnal // Vodnoye khozyaystvo Kazakhstana . - 2010.- № 3 (27). S. 2 - 11.

12. Rau A.G. Vody men'she – urozhay bol'she // Kyzylordinskiye vesti. – 2012. - № 26. – 85 s.

13. Rau A.G., Kalybekova Ye.M., Abikenova S.M. Povysheniye plodorodiya pochv narisovykhsistemakh // Materialy mezhdunarodnoynauchno-prakticheskoy konferentsii «Perspektivnyyetechnologiiivozdeleyvaniyamaslichnykh, zernobobovykhkul'turiregulirovaniyeplodorodiyapochvy». – Almaty, 2013. –S. 418-420.

14. Rau A.G., Kalybekova Ye.M., Abikenova S.M. Normirovaniye vodootvedeniya s risovykh orositel'nykh sistem basseyna r. Syrdar'i // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Mezhdunarodnyy Fond Spaseniya Arala – 20 let na puti sotrudnichestva». – Almaty, 2013. - S. 190-194.

15. Rau A.G., Kalybekova Ye.M., Abikenova S.M. Ekologo - ekonomicheskoye obosnovaniye povysheniya produktivnosti oroshayemogo zemledeliya v basseyne reki Syrdar'i // Materialy

mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Mezhdunarodnyy Fond Spaseniya Arala – 20 let na puti sotrudnichestva». – Almaty, 2013. S. 183-190.

16. Rau A.G. Proizvodstvo risa na zasolennykh zemlyakh v bassejne Syrdarii. Vodnyye Resursy Tsentral'noy Azii ikh ispol'zovaniye // Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy podvedeniyu itogov ob'yavlennoy OON desyatiletiya «Voda dlya zhizni». -Almaty, Kazakhstan, 2016 . - S. 217-223.

17. Umirzakov S.I., Baymanov ZH. N. Risovyeyerositel'nyye sistemy Kyzylordinskoy oblasti: sovremennoye sostoyaniye i perspektivnykh razvitiya. – Kyzylorda: Atameken , 2017. – S. 25-28.

18. Rau A.G., Asanbekov B.A., Yesmurzayeva A.K. Osobennost' formirovaniya strukturnykh elementov urozhaynosti risa s uchetom velichiny infil'tratsii vody iz risovykh chekov // Izvestiya NAN RK. Seriya agrarnykh nauk. - 2012. - №1. - S.3

19. Amandykov A.A. Vliyaniye srokov poseva v sochetanii s normami vyseva na urozhay rayonirovannykh sortov risa v usloviyakh Kyzylordinskoy oblasti: informatsiya o rabotakh Kazakhskogo NII risa. – Alma-Ata: Kaynar, 1974. - S. 35.

20. Zhaylybayev K.N., Bayzakova G.A. Osobennosti formirovaniya vysokikh urozhayev risa v nizov'yakh Syrdar'i // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. Alma-Ata, 1981. - №2. – S. 21-27.

21. Primeneniye udobreniy urozhaynost' sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v Kyzylordinskoy oblasti S.B.Ramazanova, M.A.Vil'gel'm, A.Zhumadullayev Alma-Ata 1987g.

22. Po dannym RGP «Kazvodkhoz» g.Kyzylorda, 2014. – 32 s.

23. Olzhabayeva A.O., Povysheniye effektivnosti ispol'zovaniya vodnykh resursov na risovykh sistemakh v nizov'yakh reki Syrdar'i. Dissertatsiya na soiskaniye stepeni doktora filosofii (RhD), Almaty, 2018, -58 s.

24. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta Moskva Agropromizdat 1985g.

25. Olzhabayeva A.O., Baymanov ZH.N. Vliyaniye postoyannogo sloya zatopleniya na vodno-solevoy rezhim pochvy I urozhay risa // Izvestiya NAN RK. Seriya agrarnykh nauk. – 2016. - №6(36). – 106 s.

**А.О. Олжабаева<sup>1\*</sup>, Ж.Н. Байманов<sup>2</sup>, Ш.М. Умбетова<sup>1</sup>, А.Т. Шегенбаев<sup>1</sup>, А. Айбекқызы<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы*

[Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), [abzal772001@mail.ru](mailto:abzal772001@mail.ru), [abu\\_korkyt@mail.ru](mailto:abu_korkyt@mail.ru),

<sup>2</sup>*Ы.Жахаев атындағы Қазақ күріш ғылыми-зерттеу институты, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, [zhanuzak@mail.ru](mailto:zhanuzak@mail.ru)*

## **ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ КҮРІШТІҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ СУАРУ ЖӘНЕ ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ ӘСЕРІ**

### ***Аңдатпа***

Күріштің жалпы өнімі мен өнімділігін арттыруда минералды тыңайтқыштар ең маңызды рөл атқарады. Күріштің қоректік заттардың болуына жауап беруі оның жоғары өнімді қалыптастырудағы әлеуетті биологиялық қабілетімен, сондай-ақ су басқан топырақта болатын процестердің қарқындылығымен түсіндіріледі. Күріш өсірудің озық шеберлері мен шаруашылықтардың тәжірибесі күріштің мол өнім алатынын көрсетеді.

Қазіргі уақытта әлемнің көптеген күріш егетін елдерінде күрішке қолданылатын тыңайтқыштардың жалпы көлемі артып келеді. Толық минералды тыңайтқышты енгізгеннен бастап тыңайтқыш бермеген егістікпен салыстырғанда 50-70% өнім береді. Бұл ретте өте жоғары қайтымдылығы байқалады.

Түсімділіктің енгізілген тыңайтқыштардың жалпы мөлшеріне тікелей тәуелділігі бар екенін атап өтуге болады. NPK 100 кг/га немесе одан да көп мөлшерде қолданылатын елдерде күріш өнімділігі 35 центнерден төмен түспейді. Күріш өнімділігін арттырудың бір резерві минералды тыңайтқыштарды қолдану тиімділігін арттыру болып табылады. 2016 жылы минералды тыңайтқыштарды енгізу нормалары  $N_{120}P_{90}K_{60}$ ,  $N_{150}P_{90}K_{60}$ ,  $N_{180}P_{90}K_{60}$  мен мерзімдері бойынша 42 га алқапта егістік тәжірибелер жүргізілді. Күрішті тыңайтқыштың үш дозасымен өсірілді. Өсіру технологиясы аймақ үшін жалпы қабылданған.

2016 жылғы зерттеу нәтижелері бойынша түйе жоңышқадан кейінгі күріш дақылы үшін тыңайтқыштың оңтайлы мөлшері  $N_{150}P_{90}K_{60}$  болып табылады. Азоттың мөлшерін 180 кг-ға дейін ұлғайту шығымдылықтың айтарлықтай өсуін қамтамасыз етпейді ( $49,2-47,5 = 1,7$  ц/га), сондай-ақ азоттың осы мөлшерде күріштің вегетациялық кезеңі жоғарылайды және бос дәндердің пайда болуына әкеледі [1].

**Кілт сөздер:** суармалы жерлер, минералды тыңайтқыштар, өнімділік, тыңайтқыштың мөлшері, маусымдық суару

**A.O. Olzhabayeva** <sup>1\*</sup>, **Z.N. Baimanov** <sup>2</sup>, **S.M. Umbetova** <sup>1</sup>, **A.T. Shegenbayev** <sup>1</sup>,  
**A. Aibekkyzy** <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan*  
[Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), [abzal772001@mail.ru](mailto:abzal772001@mail.ru), [abu\\_korkyt@mail.ru](mailto:abu_korkyt@mail.ru)

<sup>2</sup> *Kazakh Research Institute of Rice named after I. Zhakhaev The Republic of Kazakhstan, Kyzylorda, [zhanuzak@mail.ru](mailto:zhanuzak@mail.ru)*

## **INFLUENCE OF IRRIGATION AND FERTILIZATION ON RICE YIELD UNDER THE CONDITIONS OF KYZYLORDA REGION**

### **Abstract**

Mineral fertilizers play the most important role in the growth of gross yields and productivity of rice. The responsiveness of rice to the presence of nutrients is explained by its potential biological ability to form a high yield, as well as the intensity of those processes that occur in flooded soil. The experience of the best masters of rice cultivation and advanced farms shows the ability of rice to create high yields.

At present, in many rice-growing countries of the world, the total amount of fertilizers used for rice is increasing. From the application of full mineral fertilizer, the yield is from 50 to 70% compared to unfertilized plots. At the same time, a high payback yield is observed.

It can be noted that there is a direct dependence of the yield on the total amount of fertilizers applied. In those countries where NPK is used at the rate of 100 kg/ha or more, the yield of rice does not fall below 35 centners/ha. One of the reserves for increasing the yield of rice is to increase the efficiency of applying mineral fertilizers. In 2016, field experiments were carried out on 42 hectares on the norms and terms of applying mineral fertilizers  $N_{120}P_{90}K_{60}$ ;  $N_{150}P_{90}K_{60}$ ;  $N_{180}P_{90}K_{60}$ . Rice was grown with three doses of fertilizer. Growing technology generally accepted for the zone.

According to the results of research in 2016, the optimal dose of fertilizer for rice after sweet clover is  $N_{150}P_{90}K_{60}$ . Increasing the dose of nitrogen to 180 kg does not provide a significant increase in yield ( $49.2-47.5 = 1.7$  c/ha), also at this dose of nitrogen, the growing season of rice increases and leads to the appearance of empty grains in panicles [1].

**Key words:** irrigated lands, mineral fertilizers, productivity, fertilizer dose, irrigation rate