

**ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ТОВАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА РИСА СОРТА
«ЛИДЕР» НА ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ ПОЧВАХ КАЗАХСТАНА****Мансурова Камшат Алмабекқызы**

магистрант Казахского национального аграрного университета, РК, г.Алматы

Жаппарова Айгуль Абсултановна

канд. с.-х. наук, профессор Казахского национального аграрного университета, РК, г.Алматы

Бигали Алзира Рустембековна

сотрудник «Абзал и К», РК, г.Кызылорда

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния макро и микроудобрений и фаз их внесения урожайность зерна риса, при выращивании его на лугово-болотных почвах Кызылординской области. Установлено, что наиболее благоприятные условия для формирования высококачественного зерна риса создаются при некорневой подкормке в кушение 0,5 % раствором кремния.

Ключевые слова: рис, кремниевые удобрения, фазы внесения, дозы удобрения, качество зерна.

Мировое производство риса в 2017г. - около 600 млн.т. В Азии производят около 90% всего риса, а в двух странах – Китае и Индии - более половины всего риса. Главные экспортеры риса - Таиланд, США, Вьетнам, Пакистан, Индия и Китай. Рисоводство является одной из ведущих отраслей мирового сельского хозяйства. Производством риса занимаются 112 стран мира на площади 147 млн. га. Мировое валовое производство составляет более 500 млн. т. - по этому показателю рис уступает только пшенице, при этом он отличается наивысшей урожайностью среди зерновых культур. Широкое распространение риса объясняется тем, что им питается более половины человечества нашей планеты. Он является диетическим продуктом, обладающим высокой энергетической ценностью и хорошей усвояемостью.

Одним из самых перспективных отраслей сельского хозяйства, обладающих экспортным потенциалом, является рисоводство. При этом рисоводство важно и для обеспечения продовольственной безопасности, так как потребление рисовой крупы в стране относительно других видов круп составляет более 65%. Рис в Казахстане из всех основных культур занимает четвертое место. Основным рисоносящим регионом Казахстана является Кызылординская область, где производится более 88% общего объема производства этой ценной крупяной культуры. В сортовой структуре посевов преобладающим сортами в области являются «Янтарь», «Лидер», «Анаит», «Фаворит», «Камолино» на долю которого приходится около 60% посевной площади. Ретроспективный анализ валовых сборов риса зерна по стране показывает, что за последние 20 лет он остается недостаточным для полного удовлетворения населения в этом ценном продукте питания, хотя биологический потенциал возделываемых сортов значительно выше фактически получаемой урожайности. Согласно нормам, разработанным Казахской академией питания, ежегодная потребность Казахстана в рисе составляет - 132,6 тыс. тонн в год (8,5кг/год на 1 человека). Более того, потребительский

спрос на рис ежегодно возрастает, и, по прогнозу Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций, к 2020 году он составит 781 млн. тонн, в то время как ожидаемое производство риса - 750 млн. тонн. Следовательно, в недалеком будущем не только сохранится, но еще более усилится дефицит этого важнейшего продукта питания. Повышение спроса на рис на мировом рынке и одновременное снижение предложения несомненно обусловят рост цен на этот продукт. В этих условиях каждая страна вынуждена решать проблему удовлетворения потребности населения в рисе, полагаясь только на свои внутренние ресурсы. Вот почему многие страны, в том числе и наш партнер по Таможенному союзу Россия, на государственном уровне принимают меры по снижению импортозависимости рынка риса.

Поэтому для обеспечения продовольственной безопасности развитие рисоводства в Казахстане является важной стратегической задачей.

Тем более, в настоящее время задача поднятия рисоводства на качественно новый уровень развития и обеспечение его высокой конкурентоспособности является актуальной в условиях функционирования Таможенного союза, а в последующем при вступлении во Всемирную Торговую Организацию. Дальнейший прогресс в рисоводстве возможен только при условии максимально сбалансированной реализации комплекса агробиологических агрохимических приемов с учетом требований развивающегося растительного организма. Известно, что увеличение урожайности риса в большей степени зависит от вносимых минеральных удобрений, и в первую очередь азотных, на долю которых приходится 80-90% прибавки от применения полного удобрения. К сожалению, приемы химизации, основанные только на применении высоких доз минеральных удобрений, имеют ограниченную экспоненту роста и приводят к загрязнению окружающей среды. Вот почему разработка агроэкологических приемов, направленных на оптимизацию минерального питания риса с учетом потребности растения и возможностей продукционного процесса является одним из реальных направлений увеличения валовых сборов этой ценной крупяной культуры. Более того, такой подход решения проблемы увеличения валовых сборов зерна риса позволит снизить антропогенную нагрузку на прилегающие территории рисовых агроландшафтов с учетом современных экологических ограничений. Ведущую роль в решении этой задачи должны сыграть микроудобрения, которые в комплексе с другими приемами обеспечат реализацию генетически обусловленного потенциала продуктивности.

Согласно современным представлениям, кремний занимает важное место в жизни растений. Он влияет на многие физиолого-биохимические процессы, увеличивает урожайность растений и их устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды (мороз, засуха, повреждение насекомыми и др.). Одной из важных функций кремния в растениях является повышение устойчивости к неблагоприятным условиям среды. Наличие его в стеблях риса улучшает механическую прочность и делает стебли устойчивыми к полеганию. Кремниевые удобрения используются для повышения урожайности культурных растений. Чаще всего это культурные шлаки, силикаты и др. кремнийсодержащие соединения. Кроме того, созданы сложные искусственные удобрения, содержащие кремний. Силикат натрия оказался эффективным средством для повышения растворимости удобрений. По мнению некоторых исследователей именно кремний определяет устойчивость риса к пикуляриозу, гельминтоспориозу, рисовой стеблевой мухе и другим болезням и вредителям. Кроме того, усвоение кремния растениями сопряжено с поглощением натрия и кальция. Поэтому при почвенном засолении растения способны накапливать повышенное количество кремния, что увеличивает устойчивость их к засолению. Кремний способен стимулировать естественные защитные реакции растений на различные стрессы. Кремний оказывает существенное влияние на рост и развитие зерновых культур, повышает урожайность и улучшает качество продукции. Кремний в оптимальных дозах способствует лучшему обмену в тканях азота и фосфора, повышает потребление бора и ряда других элементов. Оптимизация кремниевого питания растений приводит к увеличению площади листьев, у растений формируются более прочные клеточные стенки, в результате чего снижается опасность полегания посевов, а также поражения их болезнями и вредителями.

Цель работы – исследование эффективности применения кремниевых удобрений на качество зерна риса. Исследования проводились в 2016-2018 гг. полях производственного хозяйства «Абзал и К», расположенного в Кызылординской области. Почва опытного участка

лугово-болотная, среднесуглинистая. Опыты заложены в трехкратной повторности, площадь опытной делянки 6 м². Объектом исследования является рис сорта Лидер, выращиваемый на лугово-болотных почвах Кзылординской области. Анализы показателей качества риса выполнялись в соответствии с типовыми методиками.

Полевые опыты проводились в типичных, по климатическим и почвенным характеристикам, условиях. Климат территории резко континентальный.

Экспериментальные работы проводились в соответствии с Методикой полевого опыта и Методика агрохимических исследований.

В полевых опытах изучались способы применения кремниевого удобрения: предпосевная обработка семян и некорневая подкормка в фазы кущения и выметывания. Предпосевную обработку осуществляли водными растворами метасиликата натрия концентрацией 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 и 1,25 % путем опрыскивания семян за 2-3 дня до посева из расчета 10 л. Рабочего раствора на 1 т посевного материала. Некорневую подкормку посевов проводили растворами вышеуказанных концентраций из расчета 400 л/га. Контролем в обоих опытах служили варианты, обработанные водой. Посев проводили вручную, семенами элиты, в оптимальные сроки, норма высева – 7 млн. всхожих семян на гектар. Предшественник – оборот пласта люцерны. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений риса производились по основным фазам вегетационного периода. Началом фазы вегетации считается дата когда 10 % массы растений на посеве вступают в основную фазу роста и развития, полной считается когда в эту фазу вступает 75 % растений. Подсчет густоты состояния растений проводился в фазе полного всхода семян а анализ структуры урожая в период полного созревания растений. В течении вегетационного периода проводились работы по соблюдению водного режима на опытных участках начиная с периода получения всходов растений до полноценного созревания урожая.

Данные исследований показывают, что калий кремниевые удобрения способствуют увеличению количества крахмала на 0,07...2,07 абсолютных процентов. Содержание крахмала в зерне определяется не только нормой удобрений, но и способом его применения [1]. При обработке семян риса содержание этого вещества увеличивается в зависимости от концентрации раствора на 0,07-1,09 абсолютных процентов, при некорневой подкормке в кущение – на 0,79-2,07, при некорневой подкормке в выметывание – на 0,76-0,88 абсолютных процентов. Некорневая подкормка в кущение в наибольшей мере способствует повышению количества крахмала в зерновках риса. Несколько меньше его накапливается при предпосевной обработке семян, а при некорневой подкормке в выметывание содержание крахмала в зерновках мало отличалось от контроля. При применении кремниевых удобрений путем обработки семян наибольшее количество крахмала накапливалось в зерновках при концентрации рабочего раствора метасиликата натрия 0,75 и 1,0 % - 71,35 и 71,30 % соответственно, что на 1,09 и 1,04 абсолютных процентов выше, чем в контроле. Минимальное воздействие на содержание этого запасного вещества оказывала обработка семян 1,25 % раствором кремния. Учитывая тот факт, что менее концентрированные растворы способствовали большему накоплению крахмала, можно предположить ингибирование синтеза запасных веществ и их накопления в зерновках в результате поступления в растения избыточного количества этого элемента. Условия кремниевого питания, складывающиеся при некорневой подкормке растений в фазу кущения, в наибольшей степени соответствуют потребностям растений риса. Это выражается в интенсификации метаболизма, приводящего к накоплению крахмала в зерновках. В отличие от обработки семян, для некорневой подкормки растений в кущение эффективны более низкие концентрации кремния. Максимальное накопление крахмала (72,33 %) отмечалось при подкормке растений 0,5% раствором кремния, что на 2,07 абсолютных процента больше, чем в контроле. Несколько меньшее его содержание отмечалось при использовании 0,75% раствора кремния. Наименьшее накопление крахмала наблюдалось при концентрациях 0,25%, 1,0% и 1,25%. Однако все варианты превосходили контроль по содержанию крахмала на 1,72, 1,02, 0,88 и 0,79 абсолютных процентов соответственно. Применение кремниевых удобрений в фазе выметывания в меньшей мере воздействует на накопление крахмала. Увеличение его количества в зерне на 0,82 0,88 и 0,76 абсолютных процентов отмечено лишь при использовании 0,25 %, 0,5 % и 0,75 % растворов кремния соответственно. Более высокие (1,0 и 1,25%) концентрации растворов кремния ингибируют накопление крахмала, в результате его содержание в зерновках даже меньше, чем в контроле (на 0,12 и 0,19 абсолютных процента).

Белок – второй после крахмала компонент зерна шелушенного риса. Улучшение кремниевого питания растений риса приводит к накоплению большего количества белка в зерне. Изменчивость содержания белка в зерне под воздействием кремния, как и большинство признаков и свойств, описывается гауссовской кривой, т.е. при увеличении дозы кремния содержание белка в зерновках вначале повышается, затем, после достижения максимума для данных условий начинает снижаться. При каждом из изучаемых способов применения максимальному накоплению белка в зерне способствуют растворы разных концентраций. Однако наибольшее количество белка в зерне для каждого способа применения кремниевого удобрения приблизительно одинаково, за исключением некорневой подкормки растений в фазу выметывания. Установлено, что при обработке семян под влиянием 0,75 % раствора кремния в зерне белка накапливается на 0,39 абсолютных процентов больше, чем в контроле. Это самое высокое содержание белка в зерне, наблюдаемое в опыте. Более высокие концентрации кремния не вызывают дальнейшего повышения количества белка в зерне. В таких вариантах оно, напротив, снижается. Некорневая подкормка кремнием в фазу кущения растений также создает благоприятные условия для накопления белка в зерне. Для проведения этого агроприема предпочтительней менее концентрированные растворы, чем для обработки семян. Больше всего белка накапливается при опрыскивании 0,5 % раствором кремния. Зерно с этого варианта содержит 7,3 % белка, что на 0,35 абсолютных процентов выше, чем в контроле. Увеличение концентрации рабочих растворов ведет к постепенному уменьшению содержания белка в зерне и при концентрации 1,25 % его лишь на 0,13 абсолютных процентов больше, чем у растений, росших при естественном обеспечении кремнием. Некорневая подкормка растений в фазе выметывания риса обеспечивает повышение содержания белка в зерне на 0,05 – 0,27 абсолютных процентов. Максимальное его количество отмечено при обработке вегетирующих растений 0,5 % раствором кремния. Растворы других концентраций оказывают менее заметное влияние на этот показатель. Содержание золы в зерне также является показателем его качества. Зольность – это масса твердого неорганического остатка, образующегося после сгорания образца. По зольности можно судить о содержании органических и минеральных веществ. Как правило, чем ниже содержание органических веществ, тем выше зольность. Внесение дополнительного количества кремния способствует повышению зольности зерна. Однако эта закономерность проявляется не всегда. Внесение оптимальных для каждого периода вегетации норм кремния способствует росту содержания органического вещества в зерне и снижению, хотя и очень незначительному, содержания золы. При повышенных нормах кремния он поступает в зерновки, увеличивая зольность. Установлено, что обработка семян и некорневая подкормка растений риса кремнием, в период кущения, при низких и оптимальных нормах незначительно снижают содержание золы в зерне, а повышенные, наоборот, увеличивают. Подкормка растений кремнием в фазе выметывания риса вызывает рост зольности зерна на 0,12 – 0,3 абсолютных процентов при концентрации рабочих растворов 0,5 и выше. На изменение показателей качества зерна влияют дозы кремния, в нашем опыте это концентрация рабочего раствора. Лучшее по качеству зерно получают с растений, выращенных из семян, обработанных 0,75 % раствором кремния, а также подкормленных в фазу кущения 0,5 % раствором. На качество зерна, наряду с дозами кремния, влияют и способы его применения. Наиболее благоприятные условия для формирования высококачественного зерна риса создаются при некорневой подкормке в кущение 0,5 % раствором кремния. Зерно такого же качества можно получить и при обработке семян раствором кремния, но концентрацию его необходимо повысить до 0,75 %. Различная эффективность способов и норм внесения кремния объясняется разной потребностью растений риса в этом элементе в течение вегетации. Кроме того, качество зерна, как и урожайность, формируется с первых дней онтогенеза. Недостаток элементов питания на его начальных этапах не позволяет растениям сформировать высокопродуктивный фотосинтетический аппарат, что отрицательно сказывается на продуктивности фотосинтеза, в процессе которого синтезируются органические вещества. Дефицит питания во второй половине вегетации тормозит синтез и накопление в зерновках белка и крахмала. Обработка посевного материала обеспечивает растения риса дополнительным количеством кремния, начиная с прорастания семян. Потребность в большей концентрации объясняется тем, что после посева часть элемента попадает в почву и поливную воду и теряется для растений.

Некорневая подкормка в кущение обеспечивает формирование самого качественного зерна. Эффективность более низких концентраций, по сравнению с обработкой семян, связана с тем, что кремний поступает в растения непосредственно через листья и сразу включается в

метаболизм, что исключает большие потери.

Время проведения подкормки совпадает с III этапом онтогенеза, так что формирование ассимиляционного аппарата – главного условия формирования качественного зерна – проходит при достаточном обеспечении растений кремнием.

Неэффективность поздней подкормки связана с тем, что дефицит кремния практически в течение всего вегетационного периода не позволяет растениям сформировать условия для продуктивного фотосинтеза. Таким образом, полученные результаты подтверждают эффективность использования кремниевых удобрений на качество риса, а разработанная схема внесения удобрений позволяет учитывать содержание основных пищевых веществ в зерне в зависимости от различных агротехнических мероприятий.

Список литературы:

1. Савич И.М. Качество крахмала и белка риса Казахстана: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1976. 20с.
2. Хатков К.Х., Кемечева М.Х. Урожайность риса при разных сроках сева // Земледелие. 2011. №7. С.12-14.
3. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. Майкоп: Адыгея, 2005. 1010с.
4. Шеуджен А.Х., Кемечева М.Х., Шхапацев А.К. Теория и практика применения кремниевых удобрений на посевах риса. Майкоп, 2003. 112с.