

protection systems. The research was conducted on experimental plots in the Bakanas district, taking into account biodiversity and the natural abundance of pests. To evaluate effectiveness, a control group (without treatment) and four experimental groups were used: «Kvikfos» at doses of 1.0 and 2.0 g/m³, and «Germes» at doses of 5 and 10 ml/kg. Larval counts were carried out before treatment and on days 1, 3, 7, and 14 after fumigant application.

The results showed that «Kvikfos» at a dose of 2.0 g/m³ provided the highest biological effectiveness: larval numbers decreased by 60.6% on day 1, by 85% on day 3, and stabilized at 90% by days 7–14. «Kvikfos» at 1.0 g/m³ also demonstrated high effectiveness, gradually increasing from 40.6% to 70.3%. The fumigant «Germes» exhibited moderate insecticidal activity: at 10 ml/kg, effectiveness reached 65%, and at 5 ml/kg, 50%. Thus, «Kvikfos» at 2.0 g/m³ is recommended for rapid and complete disinfestation of *Bassia* seeds, while «Germes», due to its ecological safety, is advisable for use in integrated protection systems aimed at preserving pasture biodiversity.

Keywords: *Bassia prostrata*, fumigant, Kvikfos, Germes, insect pests, larvae, desert zone of Kazakhstan.

Авторлардың қосқан үлесі

Абдраманова Гүлайша - тұжырымдамалау, әдістеме, жобаны басқару, жазу – бастапқы жоба, шолу және редакциялау.

Қанатова Меруерт - эксперименттер жүргізу, деректерді жинау және талдау, нәтижелерді визуализациялау.

Алимкулова Молдир - әдебиеттерге шолу жасау, зерттеу нәтижелерін талқылауға қатысу және мақаланың қорытынды бөлімін әзірлеу.

MPNТИ 68.29.07

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2025/23>

Р.Д. Нурымова¹, К.А. Мырзабек^{2*}, Л.К. Жусупова¹,
Г.Т. Алдамбергенова¹, М.А. Балгабаев¹

¹Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан,
nurymova.raushan@inbox.ru, Liza_zk@mail.ru, gulzi_31@mail.ru, Balgabaev.1972@mail.ru

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, karima.myrzabek@kaznaru.edu.kz*

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ДОННИКА (*MELILOTUS OFFICINALIS* (L.)) В УСЛОВИЯХ РИСОВОГО СЕВООБОРОТА КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье рассмотрены особенности технологии возделывания донника (*Melilotus officinalis* (L.)) на засоленных почвах Кызылординской области в зависимости от способов основной обработки почвы. Установлено, что применение различных методов обработки (вспашка, безотвальная обработка с последующим боронованием и чизелеванием) оказывает значительное влияние на накопление и сохранение почвенной влаги, а также на продуктивность растений. В условиях бессменного посева риса содержание остаточных солей в пахотном слое достигало 1,65%, в то время как при рисовом севообороте - 0,88%. Наиболее благоприятный водный режим в фазу всходов и начала кущения донника обеспечивался при безотвальной обработке с боронованием, что способствовало лучшей сохранности растений (в 1,4-1,78 раза выше по сравнению с другими способами) и увеличению урожайности зеленой массы донника за два года с 6,3 до 15,9 т/га. Также установлено, что вспашка и безотвальная обработка по-разному влияют на влажность почвы, изменяя её значения в диапазоне от 18,5

до 23,4%. Наибольшая сохранность растений верблюжьей колючки к концу вегетации (от 490 до 267 шт/м²) также отмечена при безотвальной обработке. Проведённые исследования подтверждают, что рост, развитие и урожайность многолетних бобовых культур на засоленных почвах Приаралья во многом зависят от комплекса применяемых агротехнических приёмов, особенно методов обработки почвы.

Ключевые слова: *Донник, чизелевание, рост и развитие, вегетационный период, обработка почвы, боронование, севооборот, безотвальная, вспашка.*

Введение

Основным регионом возделывания риса в Республике Казахстан является Кызылординская область, обеспечивающая до 90% валового сбора данной культуры в стране. Однако аграрное производство в этом регионе протекает в экстремальных условиях экологического кризиса Приаралья, характеризующегося высоким уровнем засоления почв, дефицитом пресной воды и деградацией агроландшафтов. Полное расположение области в зоне экологического бедствия, связанного с катастрофическим высыханием Аральского моря, предопределяет необходимость поиска устойчивых решений по восстановлению и рациональному использованию природных ресурсов, особенно почвенно-водных [1,2]. С начала 1990-х годов, в результате антропогенного вмешательства в водный баланс региона (интенсивный водозабор из рек Амударья и Сырдарья), площадь зеркала Арала сократилась более чем в четыре раза, обнажив дно площадью около 1,0-1,5 млн га. На месте высохшего дна сформировалась солончаковая песчаная пустыня, являющаяся постоянным источником атмосферной эрозии. По данным экологического мониторинга, с её поверхности ежегодно поднимается до 150 млн тонн мелкодисперсной соленой пыли, которая переносится на расстояния в сотни километров. Ветровая эрозия и солевой вынос в первую очередь затрагивают орошаемые сельскохозяйственные угодья, включая поля рисовых севооборотов, ухудшая их агроэкологическое состояние и снижая урожайность культур [3].

В современных условиях, на фоне усиливающегося климатического стресса и засоления, резко возрастает потребность в адаптивных агротехнологиях, способных не только стабилизировать урожайность сельскохозяйственных культур, но и способствовать восстановлению плодородия почв. Одним из таких подходов является внедрение в севообороты многолетних бобовых культур, в частности донника (*Melilotus officinalis* (L.)), отличающегося высокой солеустойчивостью, азотфиксирующей способностью и фитомелиоративным потенциалом. В данной работе рассматриваются агроэкологические аспекты возделывания донника на засоленных землях Кызылординской области в зависимости от системы основной обработки почвы. Представлены результаты полевых исследований, позволяющие выявить оптимальные условия для повышения продуктивности данной культуры и улучшения состояния почвы в рисовых севооборотах региона.

В условиях Кызылординской области важнейшим резервом повышения урожайности сельскохозяйственных культур в рисовых севооборотах является научно-обоснованный подбор более продуктивных, засухо- и солеустойчивых культур. В этом регионе к такой культуре относится донник, так как она отличается от других высокой урожайностью, засухо- и солеустойчивостью, нетребовательностью к почве, хорошо переносит обработку почвы, орошение и внесение удобрений, и является культурой, способной отрастать после скашивания. Результаты исследований и опыты научных учреждений показали, что донник является наиболее эффективной кормовой культурой для этого региона [4,5]. Донник-незаменимая культура, особенно на орошаемых территориях, для освоения малопродуктивных, склонных к засолению земель под ценные кормовые угодья. Благодаря своей засухо- и солеустойчивости, а также способности фиксировать атмосферный азот, культура широко используется в кормопроизводстве, фитомелиорации и севооборотах на деградированных и засоленных землях [6,7,8]. Она не требовательна к почве, растет на глинистых песках, супесях, на землях с низким плодородием после снятия верхнего слоя, и даже на засоленных, солончаковых почвах. Потому что в процессе эволюции эта культура

приспособилась расти там, где другие растения не растут. Одним из главных агрономических достоинств донника является его способность к симбиозу с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium*, что позволяет ему эффективно обогащать почву биологическим азотом (до 100-150 кг/га за сезон), улучшая её структуру и плодородие. Поэтому донник нередко используется как сидеральная культура и предшественник в севооборотах, особенно на бедных и засоленных почвах [9,10,11,12].

В ходе обширных полевых исследований, проведенными ученым EmadA. AlSherif [13] обнаружено, что этот вид произрастает в самых разных местах обитания - от плодородных сельскохозяйственных земель до заброшенных солончаковых участков и встречается даже в качестве сорняка в различных местах обитания в Египте. Он растёт в районах с умеренным засолением почвы, где данная культура может быть перспективна в тех случаях, когда экологические факторы ограничивают использование более традиционных кормовых культур. Хотя повышение уровня солёности почвы и воды во многих сельскохозяйственных регионах мира создало серьёзные проблемы для выращивания продовольственных культур, оно также открыло новые перспективы для животноводства. Есть растения, к примеру, донник, который растёт на засоленной почве, и исторически его использовали в качестве корма для выпасаемого скота или в составе смешанных рационов для замены грубых кормов [14].

Стоит отметить, что в нашей области технология возделывания донника в рисовом севообороте еще недостаточно изучена, ее оптимальные параметры не установлены. Поэтому для повышения урожайности этой культуры необходимо разработать и внедрить региональные технологические приемы ее возделывания, как основные системы обработки почвы, применение удобрений и разработку режима орошения.

Материалы и методика исследований

Полевые исследования по изучению агробиологических особенностей донника жёлтого (*Melilotus officinalis* (L.)) в условиях рисового севооборота Кызылординской области проводились с учётом агротехнических условий зоны и применением различных систем основной обработки почвы: отвальной вспашки, безотвальной обработки, чизелевания и предпосевного боронования. Фенологические наблюдения, а также учёт показателей полевой всхожести, густоты стояния растений, облиственности, интенсивности кущения, высоты растений и зимостойкости проводились в соответствии с методическими указаниями по полевым опытам с кормовыми культурами [15].

Показатели полевой всхожести определялись на 10-12 день после посева на постоянных пробных площадках (0,25 м²), результаты пересчитывались на 1 м². Густоту стояния растений фиксировали дважды - в фазу всходов и в конце вегетации. Облиственность оценивали, как отношение массы листьев к общей массе надземной части растений, выраженной в процентах. Интенсивность кущения определялась путём подсчёта побегов первого и второго порядка. Высота растений измерялась от основания до вершины главного побега.

Урожайность зелёной массы учёта проводили путём срезки надземной массы с учётных площадок в фазу цветения. Для определения питательной ценности урожая использовались расчётные методы по определению кормовой единицы и переваримого протеина [16].

Все полученные данные были обработаны методами дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова [17,18].

Условия проведения эксперимента. Почву рисового севооборота относят к лугово-болотным почвам, потому что возделывание риса сопровождается затоплением, и его чередование с засухоустойчивыми культурами соответствует характеристикам лугово-болотных почв в процессе почвообразования. Химический состав почвы опытного участка был определен в центральной санитарно-эпидемиологической экспертизе. Содержание остатков в пахотном слое почвы опытного участка, не засевавшегося рисом с 1981 года, составляет 1,65%, в сравнении с рисовым полем - 0,88%. Степень засоления хлоридно-сульфатная. Химический состав почвы опытного участка был определен в центре санитарно-эпидемиологической экспертизы (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика почвы экспериментального участка

Глубина слоя почвы, см	Объемная масса, г / см ³	Удельная масса, г/см	Плотность почвенного слоя, %	Гумус, %	Подвижная форма, мг / кг				pH	Плотный остаток в почве, %
					NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O		
0-20	1,27	2,55	48	1,24	46,0	22,0	33,5	880,0	7,2	0,88
20-40	1,33	2,60	48	1,20	32,0	18,0	30,0	890,8	7,5	0,78

Место проведения исследований. Исследования проводились на научно-производственном стационаре КазНИИ рисоводства им. И.Жахаева. Средняя многолетняя температура воздуха +9°C, в самый жаркий месяц июль +27°C, а в самый холодный январь - 5,8°C. В годы проведения исследований количество осадков было высоким: в первый год 201 мм, во второй - 242 мм, в третий – 289,7 мм, при средней многолетней норме 178 мм. Опытное поле было вспахано на глубину 27-30 см агрегатом К-701 + ПН8-35 + 3БЗТ-1,0. Ранней весной почва была выровнена и проборонована. Перед посевом сельскохозяйственных культур почва была рыхлена чизельным культиватором (ЧКУ-3) на глубину 12-14 см. Со второго года многолетние травы бороновались ранней весной. Люцернаполивается 3-4 раза, донник - два раза.

Результаты исследований

Показали, что донник достигает наивысшей продуктивности при оптимальных условиях для его роста и развития. Благоприятные почвенные условия для роста растений формируются при оптимальных параметрах водно-физических свойств почвы и ее показателей плодородия. Система обработки почвы должна выбираться в зависимости от требований растений к этим свойствам.

Мы исследовали рост и развитие донника по двум основным методам обработки почвы: вспашка и безотвальная обработка на глубину 25-27 мм. Следует отметить, что в рисовых севооборотах поле длительное время находится под водой, что характеризуется ухудшением условий аэрации, накоплением вредных соединений и анаэробной микрофлоры. Единственный метод борьбы с этими изменениями – основная зяблевая вспашка, обеспечивающая хорошее крошение и проветривание почвы в осенний, зимний и весенний периоды.

Учитывая необходимость усиления доступа воздуха в нижние горизонты почвы после основной обработки, другие поверхностные методы обработки были исключены. Перед посевом донника исследовались два варианта обработки почвы: чизелевание на глубину 12-14 мм и боронование. При определении влажности почвы установлено, что основные методы зяблевой вспашки значительно влияют на накопление и сохранение влаги в почве во время посева и в начале кушения донника (таблица 2).

Таблица 2. Влияние системы обработки почвы на запасы влаги в пахотном слое 0–20 (мм, среднее за годы исследований)

Обработка почвы		Влажность почвы в % по фазам развития донника	
Основная на гл. 25-27 см	Предпосевная, на гл. 12-14 см	Посев-всходы, мм	Всходы-начало ветвления, мм
Вспашка	Боронование	23,4 мм	18,5 мм
	Чизелевание – St (контроль)	18,3 мм	13,1 мм
Безотвальная обработка	Боронование	29,3 мм	20,3 мм

При исследовании роста и развития донника в зависимости от методов основной обработки почвы установлено, что основные методы зяблевой вспашки значимо влияют на накопление и сохранение почвенной влаги.

В ходе вспашки влажность почвы в фазы посева и всходов донника колебалась в пределах 18,3–23,4 мм, тогда как при обработке плоскорезом она была выше – в пределах 25,4–29,3мм. Тенденция зависимости влажности почвы от методов основной обработки сохранялась и в фазе начала кущения (рисунок 1).

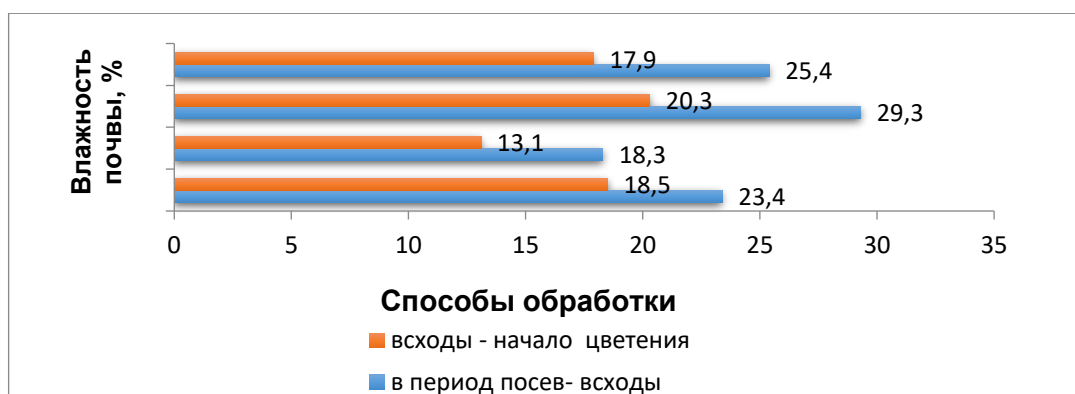


Рисунок 1 - Влажность почвы в зависимости от основной и предпосевной обработки почвы

Варианты опыта

Вспашка отвальная		Безотвальная обработка	
1-Боронование	2-Чизелевание	3-Боронование	4-Чизелевание

Различные методы основной обработки почвы, в свою очередь, обуславливают применение разных поверхностных методов предпосевной обработки, что приводит к различной влагообеспеченности роста и развития донника в указанные фенологические фазы. Влажность почвы после боронования (18,5-23,4% при вспашке и 20,8-29,3% при безотвальной обработке) была выше, чем после чизелевания (влажность 13,1-18,3% и 17,9-25,4% соответственно), показывая разницу в 5,1-5,4% при вспашке и 2,4-3,9% при безотвальной обработке.

Система обработки почвы существенно влияет на оптимальный рост, развитие и формирование урожайности донника. В наших исследованиях, проведенных на малоплодородных почвах рисовых севооборотов, наибольшие запасы почвенной влаги наблюдались при ранневесенней мелкой (неглубокой) безотвальной обработке на глубину 12–14 см. Влажность почвенного слоя 0-30 см по фазам развития донника составила: - всходы: 25,4–29,3% - начало кущения: 17,9–20,8%.

Ранней весной поле было выровнено и пробороновано. Перед посевом сельскохозяйственных культур почва была разрыхлена чизельным культиватором (ЧКУ-3) на глубину 15-17 см. При безотвальной обработке создаются более благоприятные условия для влагообеспеченности роста и развития донника. Здесь густота стояния растений варьировалась в пределах 450–490 шт./м², причем наибольшие показатели четко наблюдались при предпосевном бороновании.

При вспашке количество растений донника составляло 370–395 шт/м². Предпосевное боронование в системе вспашки также обеспечивало более высокую густоту – на 25 шт/м² больше (рисунок 2).

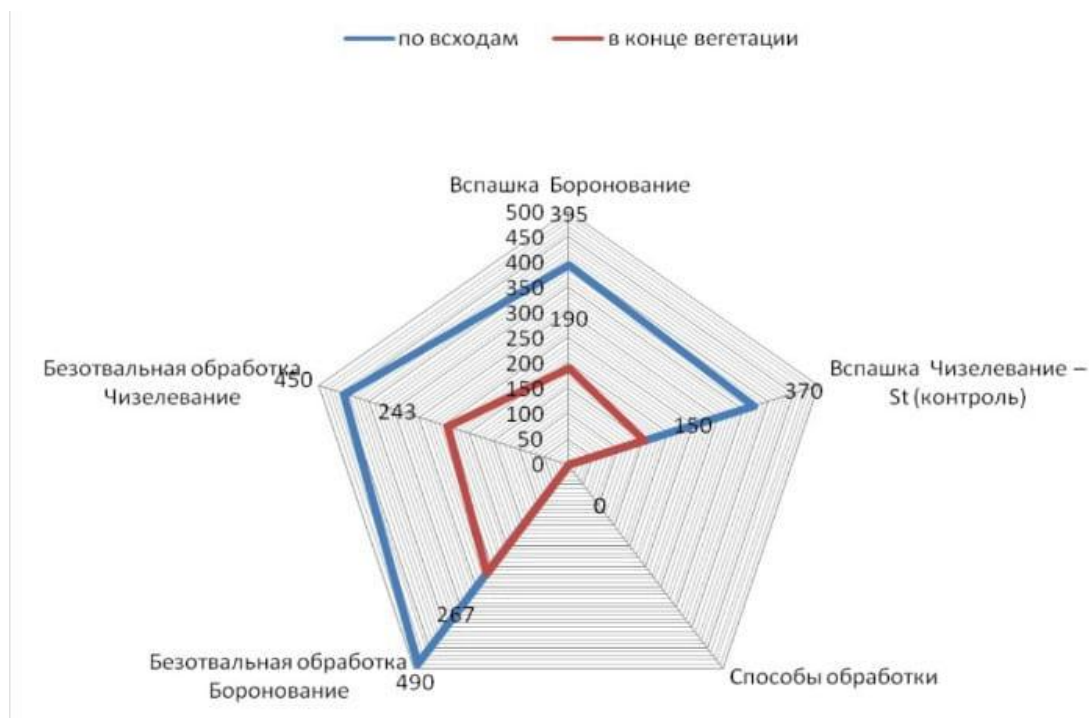


Рисунок 2 - Количество растений при различных методах обработки почвы

К концу вегетационного периода количество сохранившихся растений донника существенно варьировало в зависимости от применяемой системы основной обработки почвы. Так, при традиционной отвальной вспашке плотность растений составляла в пределах 150-190 шт/м², что свидетельствует о значительных потерях на ранних и средних этапах развития из-за неблагоприятных условий водного и воздушного режимов почвы. В то же время при комбинированной системе, включающей отвальную и безотвальную обработку, наблюдалось увеличение сохранности растений - до 243-267 шт/м², что объясняется лучшим сохранением влаги в пахотном слое и снижением плотности почвенного горизонта. Наибольшая сохранность растений донника к окончанию вегетационного периода была зафиксирована при предпосевном бороновании в системе безотвальной обработки, где численность растений составила 267 шт/м² из 490 высеванных, что указывает на эффективность данного агроприёма в условиях засоленных почв. Подобная система обработки способствует созданию оптимальных условий для прорастания семян и дальнейшего роста растений за счёт равномерного распределения влаги, снижения испарения и стабилизации температурного режима в верхнем горизонте почвы (рисунок 3,4).

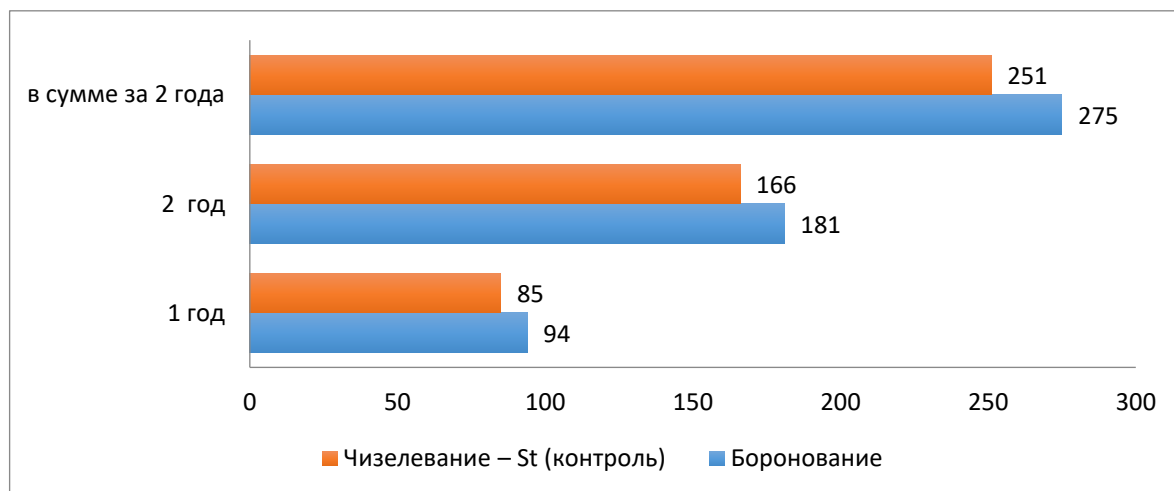


Рисунок 3 - Урожай зеленнй массы при вспашке (25-27 см)

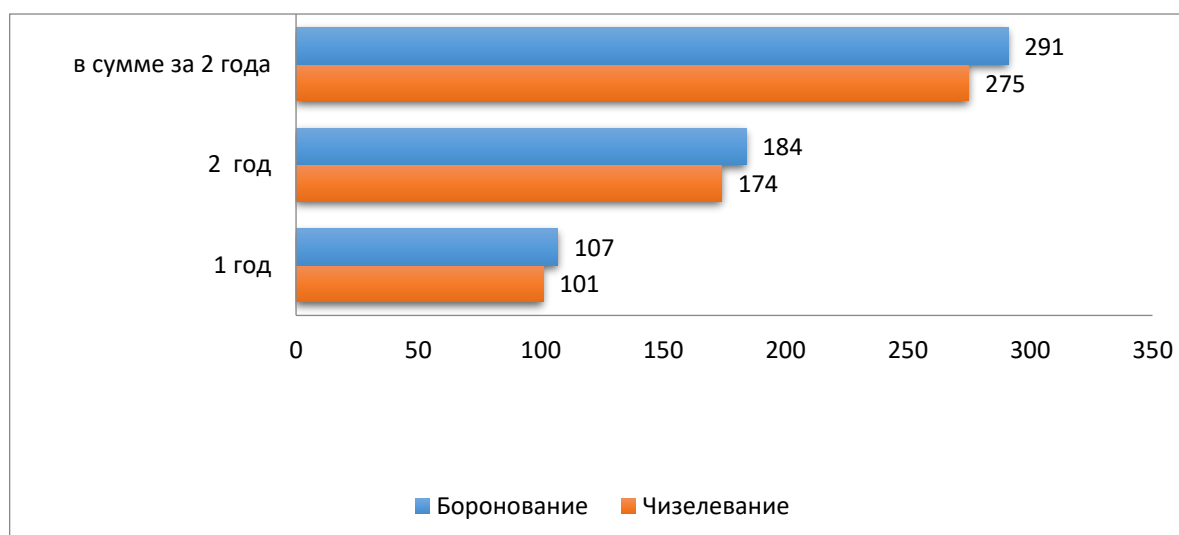


Рисунок 4 - Урожайность зеленой массы при безотвальной обработке (25-27 см), ц/га

В первый год жизни донника при вспашке урожайность зеленой массы составляла 85-94 ц/га, а при безотвальной обработке она увеличивалась до 101-107 ц/га. На второй год жизни, в связи с биологической особенностью (проведение двух-трех укосов), урожайность зеленой массы возрастала по сравнению с первым годом, варьируя в пределах 166-184 ц/га. В течение двух лет урожайность зеленой массы донника демонстрировала одинаковую тенденцию в зависимости от системы обработки почвы.

Таким образом, система обработки почвы существенно влияет на оптимальный рост, развитие и формирование урожайности донника. В наших исследованиях на засоленных малоплодородных почвах рисовых севооборотов наибольшие запасы почвенной влаги наблюдались при ранневесеннем мелком бороновании на глубину 12-14 см в системе безотвальной обработки. При безотвальной обработке с последующим боронованием формируется наилучший водный режим для посева донника - от всходов до начала кущения, что обеспечивает сохранность растений на 1,4-1,78 раза выше, а урожайность зеленой массы донника за два года увеличивается на 6,3-15,9%.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что система основной и предпосевной обработки почвы существенно влияет на накопление влаги и формирование водного режима в период начального роста донника. Полученные данные подтверждают, что выбор способа обработки определяет условия прорастания семян, появления всходов и дальнейшего развития растений.

Основная зяблевая вспашка на глубину 25-27 см показала высокую эффективность в условиях рисовых севооборотов, где почва длительное время находится под водой. Вспашка улучшает аэрацию, разрушает уплотненные горизонты и способствует равномерному распределению влаги в осенне-зимний период. Это особенно важно для донника, чувствительного к воздухообмену и структурному состоянию пахотного слоя на момент прорастания.

Исследования показали, что система основной обработки определяет уровень влагообеспеченности пахотного слоя. Наибольшие запасы влаги в слое 0-20 см отмечены при безотвальной обработке - 29,3 мм на стадии «посев–всходы». Несмотря на улучшение аэрации, зяблевая вспашка сохраняет меньше влаги по сравнению с безотвальной системой, что необходимо учитывать в условиях ограниченного увлажнения. Среди предпосевных методов наибольшее количество влаги обеспечивало боронование, тогда как чизелевание формировало меньшие запасы как в фазе всходов, так и в начале ветвления.

Безотвальная обработка также оказала положительное влияние на сохранение влаги в верхнем слое почвы благодаря снижению испарения и улучшению структуры поверхности. Это отразилось на повышенных показателях влажности в фазах «посев–всходы» и «всходы–начало ветвления».

Предпосевные обработки - боронование и чизелевание - по-разному влияли на распределение влаги. Боронование способствовало лучшему разуплотнению и сохранению влаги в верхнем горизонте, тогда как чизелевание обеспечивало более глубокое проникновение воды и иное перераспределение влаги в профиле почвы. Эти особенности проявились в динамике влагообеспеченности в наиболее чувствительные фазы развития донника.

Таким образом, оптимальный выбор системы обработки почвы является важнейшим фактором при возделывании донника. Полученные результаты могут быть использованы при разработке технологий выращивания кормовых бобовых культур в условиях рисовых севооборотов, а также в других почвенно-климатических зонах.

Благодарность. Авторы выражают искреннюю благодарность коллективу ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства имени Ибрая Жахаева» за содействие и поддержку, оказанные в ходе проведения научных исследований.

Список литературы

1. Нұрымова Р.Д., Тохетова Л.А., Оспанова Г.Ш., Будикова К.М., Демесінова А.А. КҮРІШ АУЫСПАЛЫ ЕГІС ЖАҒДАЙЫНДА БҮРКЕМЕЛІ ЕГІЛГЕН ТҮЙЕЖОҢЫШҚАНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ АРПА СЕБУ НОРМАСЫ МЕН ТЫҢАЙТҚЫШ МӨЛШЕРІНІҢ ӘСЕРІ. Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің хабаршысы, №2 (65), 2023ж., 7-156. https://vestnik.korkyt.kz/wp-content/uploads/2023/07/Vestnik2023_2_65.pdf
2. Тохетова Л.А., Баимбетова Г.З., Абуова Н.А., Нурымова Р.Д., Кеңесалиева Н.Н. ҚАЗАҚСТАНДЫҚ АРАЛ Өңіріндегі күріш ауыспалы егістігі жағдайында минералды тыңайтқыштардың әртүрлі нұсқасында өртараптандырылған дақылдардың өнімділігін қалыптастыру. Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің хабаршысы, №1 (68), 2024 ж., 15-25 б. <https://is.ku.edu.kz/publishings/%7B68C1E0F2-BB69-4739-9AC3-FDE40898A04B%7D.pdf>
3. Жайлыбай К.Н., Медеуова Г.Ж., Мырзабек К.А., Нұрмаш Н.К. АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ДОННИКА. Исследования, результаты, №03(079), 2018 г., стр. 145-150. https://izdenister.kaznaru.edu.kz/files/full/2018_3.pdf
4. Ибраева М.А., Сулейменова А.И., Дуйсеков С.Н., Пошанов М.Н., Вырахманова А.С. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕЛИОРАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ (НТОЗ-2) НА ПЛОДОРОДИЕ РИСОВЫХ ПОЛЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ РИСА. Научный журнал «Почвоведение и агрохимия», №1, 2021 г., стр. 31-43. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-primeneniya-differentsirovannoy-sistemy-melioratsii-zasolennyh-pochv-ntoz-2-na-plodorodie-risovyh-poley-i-urozhaynost-risa>
5. Жумадилова Ж.Ш., Мухамбетов Б., Абдиева К.М., Шорабаев Е.Ж., Саданов А.К. ВЛИЯНИЕ ДОННИКА НА СОЛЕВОЙ РЕЖИМ И ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ПОЧВЫ РИСОВОГО СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ. Научный журнал «Успехи современного естествознания», №12(5), 2014 г., стр. 546-549. <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34661>
6. Nichols P.H., Loi A., Nutt B.J. NEW ANNUAL AND SHORT-LIVED PERENNIAL PASTURE LEGUMES FOR AUSTRALIAN AGRICULTURE-15 YEARS OF REVOLUTION. Field Crops Research, Vol. 104, Issues 1-3, 2007, pages 10-23. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378429007001062>
7. Dzyubenko N.I., Duk O.V., Malyshev L.L., Prosvirin Yu.A., Kosareva I.A. SCREENING OF SWEET CLOVER (MELILOTUS ADANS.) SPECIES DIVERSITY FOR RESISTANCE TO CHLORIDE SALINIZATION. Agrocultural Biologiya, 2018, Vol. 53, №6, pages 1294-1302. <http://www.agrobiology.ru/6-2018dzyubenko-eng.html>

8. Abigail R. Bell., Nicholas G. Smith. SOIL SALINITY HAS SPECIES-SPECIFIC EFFECTS ON THE GROWTH AND NUTRIENT QUALITY OF FOUR TEXAS GRASSES. *Rangeland Ecology & Management*, 2021, Vol. 77, pages 39-45. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2021.03.004>
9. Zi-Qiang Yuan, Kai-Liang Yu. EFFECTS OF LEGUME SPECIES INTRODUCTION ON VEGETATION AND SOIL NUTRIENT DEVELOPMENT ON ABANDONED CROPLANDS IN A SEMI-ARID ENVIRONMENT ON THE LOESS PLATEAU, CHINA. *Science of The Total Environment*. 2016, Vol. 541, pages 692-700. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.09.108>
10. Lijun Chen, Penglei Wang, Xinming Cheng, Zhuanzhuan Yan, Fan Wu, Zulfi Jahufer, Yangyang Han, Ermias Habte, Chris Stephen Jones, Yanfen Cheng, Jiyu Zhang. RECURRENT SELECTION OF NEW BREEDING LINES AND YIELD POTENTIAL, NUTRIENT PROFILE AND IN VITRO RUMEN CHARACTERISTICS OF MELILOTUS OFFICINALIS. *Field Crops Research*, 2022, Vol. 287. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108657>
11. Fan Wu., Daiyu Zhang, Jinxing Ma, Kai Luo, Hongyan Di, Zhipeng Liu, Jiyu Zhang, Yanrong Wang. ANALYSIS OF GENETIC DIVERSITY AND POPULATION STRUCTURE IN ACCESSIONS OF THE GENUS MELILOTUS. *Industrial Crops and Products*. 2016, Vol. 85, pages 84-92. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.02.055>
12. McEwen J., Johnston A.E. YIELD AND NITROGEN-FIXATION OF MELILOTUS ALBA. *Field Crops Research*, 1985, Vol. 12, pages 187-188. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(85\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0378-4290(85)90065-6)
13. Emad A. Al Sherif. MELILOTUS INDICUS (L.) ALL., A SALT-TOLERANT WILD LEGUMINOUS HERB WITH HIGH POTENTIAL FOR USE AS A FORAGE CROP IN SALT-AFFECTED SOILS. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 2009, Vol. 204, pages 737-746. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2008.10.004>
14. David G., Sharon E. BIOSALINE AGRICULTURE FOR FORAGE AND LIVESTOCK PRODUCTION. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2007, Vol. 119, pages 234-248. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880906002994>
15. Шпаков А.С., Новоселов Ю.К., Харьков Г.Д. и др. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ С КОРМОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ. М.: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2024, 332 с. <https://www.cnshb.ru/content/2024/04354524.pdf>
16. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ. М.: ЦИНАО, 2002, 76 с. <https://meganorm.ru/Data2/1/4293750/4293750780.pdf>
17. Доспехов Б.А., Васильев А.М., Туликов А.М. ПРАКТИКУМ ПО ЗЕМЛЕДЕЛИЮ. М.: Агропромиздат, 1987 г., 382 с. https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_rc_425013/
18. Доспехов Б.А. МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО ОПЫТА (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985 г., 351 с. https://mf.bmstu.ru/assets/files/soil_books/uchebnik9.pdf

References

1. Nurymova R.D., Tokhetova L.A., Ospanova G.Sh., Budikova K.M., Demesinova A.A. KURISH AUYSALY EGIS ZHAGDAIYNDA BURKEMELI EGILGEN TUYEZHONYSHQANYN ONIMDILIGINE ARPA SEBU NORMASY MEN TYNAYTQYSH MOLSHERININ ASERI. *Qorkyt ata atyndagy Qyzylorda universitetinin khabarchy*, №2 (65), 2023 zh., 7-15 b. https://vestnik.korkyt.kz/wp-content/uploads/2023/07/Vestnik2023_2_65.pdf
2. Toxetova L.A., Baimbetova G.Z., Abuova N.A., Nurymova R.D., Kenesalieva N.N. QAZAQSTANDYQ ARAL ÓNIRINDEGI KÚRISH AWYSPALY EGISTIGI JAǴDAIYNDA MINERALDY TYŇAITQYSHTARDYŇ ÁRTÚRLI NUSQASYNDA ÁRTARAPTANDYRYLGAN DAQYLDARDYŇ ÓNIMDILIGIN QALYPTASTYRU. *Qorqyt ata atyndagy Qyzylorda universitetinin habarshysy*, №1 (68), 2024 j., 15–25 b. <https://is.ku.edu.kz/publishings/%7B68C1E0F2-BB69-4739-9AC3-FDE40898A04B%7D.pdf>
3. Zhailybay K.N., Medeuova G.Zh., Myrzabek K.A., Nurmash N.K. AGROBIOLOGICHESKIE OSNOVY PRODUKTIVNOSTI DONNIKA. *Issledovaniya, rezul'taty*, №03(079), 2018g, str. 145-150 https://izdenister.kaznaru.edu.kz/files/full/2018_3.pdf

4. Ibraeva M.A., Suleimenova A.I., Duisekov S.N., Poshanov M.N., Vyrachmanova A.S. VLIYANIE PRIMENENIYA DIFFERENTSIROVANNOY SISTEMY MELIORATSII ZASOLENNYKH POCHV (NTOZ-2) NA PLODORODIE RISOVYKH POLEY I UROZHAINOST' RISA. *Nauchnyy zhurnal «Pochvovedenie i agrokimiya»*, №1, 2021 g., str. 31–43. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-primeneniya-differentsirovannoy-sistemy-melioratsii-zasolennykh-pochv-ntoz-2-na-plodorodie-risovykh-poley-i-urozhaynost-risa>
5. Zhumadilova Zh.Sh., Mukhambetov B., Abdieva K.M., Shorabaev E.Zh., Sadanov A.K. VLIYANIE DONNIKA NA SOLEVOY REZHIM I ORGANO-MINERALNYY SOSTAV POCHVY RISOVOGO SEVOOBOROTA V USLOVIYAKH PRIARALYA. *Nauchnyy zhurnal «Uspekhi sovremennoy estestvoznaniya»*, №12(5), 2014 g., str. 546–549. <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34661>
6. Nichols P.H., Loi A., Nutt B.J. NEW ANNUAL AND SHORT-LIVED PERENNIAL PASTURE LEGUMES FOR AUSTRALIAN AGRICULTURE-15 YEARS OF REVOLUTION. *Field Crops Research*, Vol. 104, Issues 1-3, 2007, pages 10-23. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378429007001062>
7. Dzyubenko N.I., Duk O.V., Malyshev L.L., Prosvirin Yu.A., Kosareva I.A. SCREENING OF SWEET CLOVER (MELILOTUS ADANS.) SPECIES DIVERSITY FOR RESISTANCE TO CHLORIDE SALINIZATION. *Agrocultural Biologiya*, 2018, Vol. 53, №6, pages 1294-1302. <http://www.agrobiology.ru/6-2018dzyubenko-eng.html>
8. Abigail R. Bell., Nicholas G. Smith. SOIL SALINITY HAS SPECIES-SPECIFIC EFFECTS ON THE GROWTH AND NUTRIENT QUALITY OF FOUR TEXAS GRASSES. *Rangeland Ecology & Management*, 2021, Vol. 77, pages 39-45. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2021.03.004>
9. Zi-Qiang Yuan, Kai-Liang Yu. EFFECTS OF LEGUME SPECIES INTRODUCTION ON VEGETATION AND SOIL NUTRIENT DEVELOPMENT ON ABANDONED CROPLANDS IN A SEMI-ARID ENVIRONMENT ON THE LOESS PLATEAU, CHINA. *Science of The Total Environment*. 2016, Vol. 541, pages 692-700. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.09.108>
10. Lijun Chen, Penglei Wang, Xinming Cheng, Zhuanzhuan Yan, Fan Wu, Zulfi Jahufer, Yangyang Han, Ermias Habte, Chris Stephen Jones, Yanfen Cheng, Jiyu Zhang. RECURRENT SELECTION OF NEW BREEDING LINES AND YIELD POTENTIAL, NUTRIENT PROFILE AND IN VITRO RUMEN CHARACTERISTICS OF MELILOTUS OFFICINALIS. *Field Crops Research*, 2022, Vol. 287. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108657>
11. Fan Wu., Daiyu Zhang, Jinxing Ma, Kai Luo, Hongyan Di, Zhipeng Liu, Jiyu Zhang, Yanrong Wang. ANALYSIS OF GENETIC DIVERSITY AND POPULATION STRUCTURE IN ACCESSIONS OF THE GENUS MELILOTUS. *Industrial Crops and Products*. 2016, Vol. 85, pages 84-92. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.02.055>
12. McEwen J., Johnston A.E. YIELD AND NITROGEN-FIXATION OF MELILOTUS ALBA. *Field Crops Research*, 1985, Vol. 12, pages 187-188. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(85\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0378-4290(85)90065-6)
13. Emad A. Al Sherif. MELILOTUS INDICUS (L.) ALL., A SALT-TOLERANT WILD LEGUMINOUS HERB WITH HIGH POTENTIAL FOR USE AS A FORAGE CROP IN SALT-AFFECTED SOILS. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 2009, Vol. 204, pages 737-746. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2008.10.004>
14. David G., Sharon E. BIOSALINE AGRICULTURE FOR FORAGE AND LIVESTOCK PRODUCTION. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2007, Vol. 119, pages 234-248. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880906002994>
15. Shpakov A.S., Novoselov Yu.K., Khar'kov G.D. i dr. METODICHESKIE OSNOVY POLEVYKH OPYTOV S KORMOVYMI KUL'TURAMI. M.: FGBOU DPO RAKO APK, 2024 g., 332 s. <https://www.cnshb.ru/content/2024/04354524.pdf>
16. METODICHESKIE UKAZANIYA PO OTSENKE KACHESTVE I PITATEL'NOSTI KORMOV. M.: TSINAO, 2002 g., 76 s. <https://meganorm.ru/Data2/1/4293750/4293750780.pdf>
17. Dospekhov B.A., Vasil'ev A.M., Tulikov A.M. PRAKTIKUM PO ZEMLEDELIU. M.: Agropromizdat, 1987 g., 382 s. https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_rc_425013/

18. Dospekhov B.A. METODIKA POLEVOGO OPYTA (s osnovamistatisticheskoyobrabotkirezultatovissledovaniy). M.: Agropromizdat, 1985 g., 351 s.
https://mf.bmstu.ru/assets/files/soil_books/uchebnik9.pdf

**Р.Д. Нурымова¹, К.А. Мырзабек^{2*}, Л.К. Жусупова¹,
 Г.Т. Алдамбергенова¹, М. А.Балгабаев¹**

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан,
nurymova.raushan@inbox.ru, Liza_zk@mail.ru, gulzi_31@mail.ru, Balgabaev.1972@mail.ru

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
karima.myrzabek@kaznaru.edu.kz*

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ КҮРІШ АУЫСПАЛЫ ЕГІС ЖАҒДАЙЫНДА ТҮЙЕЖОҢЫШҚАНЫҢ (*MELILOTUS OFFICINALIS* (L.)) ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫНА ТОПЫРАҚ ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІНІҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Мақалада Қызылорда облысының тұзданған топырақтарында түйежоңышқаны (*Melilotus officinalis* (L.)) өсіру технологиясының ерекшеліктері және негізгі топырақ өңдеу тәсілдерінің өсімдіктің өсуі мен өнімділігіне әсері қарастырылды. Зерттеу нәтижелері бойынша жырту, чизельдеу және тырмалау сияқты түрлі топырақ өңдеу әдістері ылғал қорын жинау мен сақтауға, сондай-ақ өсімдіктердің өсу қарқындылығына елеулі әсер ететіні анықталды. Күрішті ауыспалы егіс жағдайында топырақтағы тұз қалдығының мөлшері 0,88%-ды құрады, ал тұрақты күріш егісінде бұл көрсеткіш 1,65%-ға жетті. Өсімдік көктеу мен түптену фазаларында ең қолайлы ылғал режимі тырмалау элементі бар отамалы өңдеу кезінде байқалды, бұл әдіс өсімдіктердің сақталуын 1,4-1,78 есе арттырып, жасыл масса өнімділігін екі жыл ішінде 6,3-тен 15,9 т/га-ға дейін көбейтті. Сонымен қатар, жырту мен отамалы өңдеу топырақ ылғалдылығына әртүрлі әсер ететіні, оның 18,5-23,4% аралығында өзгертінді анықталды. Ең жоғары сақталған түйежоңышқа өсімдіктері саны (267 дана/м²) дәл осы отамалы өңдеу жүйесінде тіркелді. Жалпы зерттеу нәтижелері тұзданған топырақтарда көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптерді тиімді өсіру үшін агротехникалық шаралардың, әсіресе топырақ өңдеу әдістерінің маңызды екенін дәлелдейді.

Кілт сөздер: Түйежоңышқа, чизельдеу, өсу мен даму, вегетациялық кезең, топырақ өңдеу, тырмалау, егіс айналымы, отамалы өңдеу, жырту.

**R.D.Nurymova¹, K.A. Myrzabek^{2*}, L.KZhussupova¹,
 G.T. Aldambergenova¹, M. Balgabayev¹**

¹Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan,
nurymova.raushan@inbox.ru, Liza_zk@mail.ru, gulzi_31@mail.ru, Balgabaev.1972@mail.ru

²Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan,
karima.myrzabek@kaznaru.edu.kz*

INFLUENCE OF SOIL TILLAGE METHODS ON THE YIELD AND QUALITY OF SWEET CLOVER (*MELILOTUS OFFICINALIS* (L.)) UNDER RICE CROP ROTATION CONDITIONS IN THE KYZYLORDA REGION

Abstract

This article examines the features of cultivation technology of yellow sweet clover (*Melilotusofficinalis* (L.)) on saline soils in the Kyzylorda region, depending on the methods of primary soil tillage. It was found that the application of various tillage methods (plowing, no-till with subsequent harrowing, and chiseling) significantly influences soil moisture accumulation and retention, as well as plant productivity. Under continuous rice cropping, the residual salt content in the arable layer reached 1.65%, whereas in the rice crop rotation it was 0.88%. The most favorable water regime during the emergence and tillering phases of sweet clover was achieved with no-till combined with harrowing, which contributed to better plant preservation (1.4–1.78 times higher compared to other methods) and increased green biomass yield over two years from 6.3 to 15.9 t/ha. It was also established that plowing and no-till methods differently affect soil moisture, varying it

between 18.5% and 23.4%. The highest preservation of camelthorn plants by the end of the growing season (from 490 to 267 plants/m²) was also observed under no-till treatment. The conducted studies confirm that the growth, development, and yield of perennial legumes on the saline soils of the Aral Sea region largely depend on a complex of applied agrotechnical practices, particularly soil tillage methods.

Keywords: Sweet clover, chiseling, growth and development, growing season, soil tillage, harrowing, crop rotation, no-till, plowing.

Вклад авторов

Р.Д. Нурымова - Разработка концепции исследования, определение целей и задач; участие в формировании методики полевых опытов; научное руководство выполнением работы; подготовка и редактирование текста статьи.

К.А. Мырзабек - Проведение статистического анализа экспериментальных данных; систематизация и интерпретация результатов; подготовка таблиц, графиков и иллюстраций; координация подготовки рукописи и взаимодействие с редакцией.

Л.К. Жусупова - Проведение полевых опытов и учётов в условиях рисового севооборота; участие в агрохимических анализах; проверка достоверности данных и контроль качества первичной информации.

Г.Т. Алдамбергенова - Участие в сборе и обработке экспериментальных данных; ведение полевого журнала наблюдений; оформление таблиц и диаграмм.

М.А. Балгабаев - Обеспечение экспериментальной базы и технических условий для проведения исследований; участие в анализе полученных результатов и редактировании итогового текста.

Особая благодарность выражается **Тохетовой Лауре Ануаровне**, заведующей отделом «Селекция риса и культур рисового севооборота», доктору сельскохозяйственных наук, профессору, академику НААН РК, за оказанную помощь, научные консультации и ценные рекомендации.

IRSTI 68.35.47

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2025/24>

*R.D. Nurymova¹, K.A. Myrzabek^{*2}, G.T. Daldabayeva¹, G.Sh. Ospanova³, Y.N. Yskak¹*

*¹Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan,
nurymova.raushan@inbox.ru, daldabaevag@gmail.com, ermaganbetyskak@gmail.com*

*²Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan,
karima.myrzabek@kaznaru.edu.kz**

*³L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan,
ospanova_14@mail.ru*

THE EFFECT OF MINERAL AND ORGANIC FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY INDICATORS OF MELILOTUS IN ORYZA CROP ROTATION CONDITIONS

Abstract

Melilotus is a perennial legume plant that is valuable for fodder production due to its drought resistance and ability to accumulate biological nitrogen in the soil. In the rice crop rotation conditions of the Kyzylorda region, where soils are characterized by salinity, melilot can play a key role in increasing the productivity and sustainability of the agroecosystem.

The aim of this study was to investigate the effect of different doses and combinations of organic and mineral fertilizers on the growth, development, productivity, and feed value of sainfoin