

Ю.В. Тулаев¹, С.А. Тулькубаева^{1}, А.Б. Абуова²,
С.В. Сомова¹, Ш.О. Бастаубаева³*

*¹ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное»
(Костанайская область, с. Заречное, Казахстан),*

*²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей
промышленности» (г. Алматы, Казахстан),*

*³ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»
(Алматинская область, с. Алмалыбак, Казахстан).
sznpz@mail.ru*,*

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Исследования проведены с 2015 по 2017 гг. на черноземах обыкновенных Костанайской области с целью внедрения элементов органического земледелия в условиях производ-

ства, а именно, четырехпольного зернопаротравяного севооборота (суданская трава – пшеница – горох + овес – пшеница), с последующим изучением их влияния на водно-физические свойства почвы и содержание остаточных количеств пестицидов в зерне и почве. Учеты и наблюдения проводились по стандартной общепринятой методике. Применение биологизированного пара, посев суданской травы и горохоовсяной смеси с измельчением и распределением отрастающей после первого укоса зеленой массы, способствует лучшему накоплению влаги и необходимых элементов питания в почве и улучшению микробиологических процессов. Установлено, что лучшая влагообеспеченность отмечена на поле пшеницы после биологизированного пара с посевом суданской травы – 190,6 мм. Анализ показал, что технология органического земледелия позволила накопить к уборке осадки летнего периода: суданская трава (биологизированный пар) – 112,1 мм, горох + овес (биологизированный пар) – 117,9 мм. Также выявлена коррелятивная связь между обеспеченностью почвы влагой перед посевом и полевой всхожестью с.-х. культур, возделываемых по органической технологии – $d_{yx}=0,93$. По результатам лабораторных анализов по определению остаточных количеств пестицидов – Ураган форте 500 в.р., Секатор турбо, м.д., Фалькон, к.э., Барс супер, 10 к.э., Каратэ, 050, к.э. в зерне яровой пшеницы и почве установлено, что исследованные препараты в зерне и почве не обнаружены. Внедряемая в производство ТОО «Каменскуральск» технология возделывания культур в системе органического земледелия показала эффективность возделывания пшеницы после биологизированного пара, которая в дальнейшем обеспечит повышение количества доступных форм питательных элементов, производство органической продукции при минимальных затратах средств, без применения минеральных удобрений и ядохимикатов.

Ключевые слова: органическое земледелие, севооборот, биологизированный пар, яровая пшеница, влага, питание растений, полевая всхожесть.

Введение. Утвержденная в 2013 г. Указом Президента Концепция по переводу Республики Казахстан к «зеленой экономике» и принятый в 2015 г. Парламентом Закон «О производстве органической продукции» открывают возможности для развития экологически чистого производства в стране.

На сегодняшний день в Казахстане действует 28 производителей органической продукции на площади 300 тыс. га, где возделывается зерновые, масличные, бобовые, кормовые культуры и лекарственные травы, а также функционирует 19 компаний сертифицированных на переработку, хранение, транспортировку и другие операции органической продукции. По имеющимся данным, казахстанская продукция экспортируется в основном в Россию, Украину, Германию, Польшу, Нидерланды и Италию [1].

Казахстан располагает территориями, экологически благоприятными для производства органической продукции, имеет достаточный социально-экономический потенциал для создания рынка органической продукции. По расчетам КазНИИ Экономики АПК и РСТ, площадь пашни, потенциально пригодной для производства экопродукции, составляет 13,6 млн. га. Производство органической продукции для казахстанских аграриев является перспективным и новым направлением, что открывает для них и новые возможности [2].

Во многих странах мира отмечено возрастание роли экологических аспектов мирового товарооборота с участием органической продукции, условием производства которой является обязательное ведение органического сельского хозяйства [3; 4].

Введение практик органического земледелия в сельскохозяйственные секторы ряда европейских стран и США уже имеет следующие результаты: по сравнению с традиционной системой земледелия при органической урожайность примерно на 20% ниже, но затраты энергии на 30-50% меньше на единицу площади (с учетом потребления энергии для производства удобрений и пестицидов). К тому же на «органических» участках содержится на 25% больше почвенных микроорганизмов, а почвы там обладают более высоким долгосрочным плодородием [5].

В органическом земледелии главным фактором являются севообороты с максимальным привлечением бобовых культур, сидератов, растительных и органических отходов несельскохозяйственного происхождения, механическая обработка почвы с использованием безотвальных чизельных и дисковых орудий, уменьшающих потери почв от эрозии. Кроме того, ставится задача – снижение синтетических форм азотных удобрений, за счет увеличения удельного веса бобовых культур в севообороте. Пополнение биогенных элементов предполагается за счет органических удобрений и труднорастворимых минералов с использованием симбиотических и ассоциативных азотфиксирующих бактерий. В целом принцип ведения органического земледелия в сельском хозяйстве – надежный вектор движения в сторону реализации увеличения производства экологически чистой растительной и животной продукции [1].

Не менее важным является и использование зеленых удобрений в качестве промежуточных культур и сидератов между основными культурами, поскольку в таком случае они выступают в качестве фитосанитаров, затеняют почву и подавляют сорняки, препятствуют водной, ветровой эрозии, усиливают биологическую активность почвы, улучшают ее структуру. В то же время, использование всей зеленой массы промежуточной культуры на зеленое удобрение эффективнее с применением измельченной соломы [3].

Применение сидеральных паров, а также многолетних трав в качестве органических удобрений с последующей их заделкой, способствует лучшему накоплению гумуса и необходимых элементов питания в почве [6].

Новизна исследований заключается в том, что в производственных условиях Костанайской области проведено внедрение основных элементов органического земледелия с последующим изучением их влияния на условия развития растений и содержание остаточных количеств пестицидов в зерне и почве.

Цель работы – внедрение основных элементов системы органического земледелия в условиях производства, а именно, четырехпольного зернопаротравяного севооборота (суданская трава – пшеница – горох + овес – пшеница).

В задачи исследований входило изучение влияния культур четырехпольного зернопаротравяного севооборота, разработанного по технологии органического земледелия,

на водный и пищевой режим почвы, полевую всхожесть растений с последующим анализом полученной продукции и образцов почвы на наличие остаточных количеств пестицидов

Методы и материалы. В период с 2012 по 2017 гг. учеными ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» (бывшее ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства») для Костанайской области разработана технология возделывания сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия. Данная технология отвечает всем требованиям органического земледелия.

В 2015-2017 гг. с целью внедрения данной разработки в производственных условиях на полях ТОО «Каменскуральск» (Костанайская область, Мендыкаринский район, с. Каменскуральское) реализован демонстрационный полевой опыт.

Начато освоение четырехпольного зернопаротравяного севооборота: суданская трава – пшеница – горох + овес – пшеница. Основой внедряемой технологии являются следующие агротехнические мероприятия (таблица 1).

Для перехода к органическому земледелию следует тщательно подготовить участок, на котором будет происходить дальнейшая адаптация и освоение технологии. Поверхность используемого почвенного участка должна быть выровнена (так как в дальнейшем будут использоваться мелкосемянные культуры). В предшествующий год желательно оставить высокую стерню для накопления снега, при этом зяблевую обработку провести с помощью плоскорезов. Участок необходимо максимально изолировать от близлежащих обрабатываемых пестицидами территорий, так как во время химических обработок нередко происходит снос химикатов за пределы обрабатываемой площади.

Таблица 1

Технология возделывания яровой пшеницы в органическом земледелии

Мероприятие	Сроки проведения	С.-х. машины	Требования
Закрытие влаги	01-10 мая	БЦД-12	Физическая спелость почвы
Промежуточная культивация	10-31 мая	Культиватор	По мере отрастания сорняков, глубина – 4-5 см
Посев	27 мая – 02 июня	Посевной комплекс	Глубина – 6-8 см, норма высева яровой пшеницы 3,0 млн. всхожих семян/га
Боронование посевов	2-я и 3-я декады июня	БЗЛ-6 или лёгкие штригельные бороны	Появление всходов (не более 1-2 см), или 3 листа (начало кущения) – до конца кущения
Уборка	20 августа – 30 сентября	Комбайн, оборудованный измельчителем	Высокий срез – 20-30 см
Зяблевая обработка стерневых фонов	Октябрь		Глубина 12-14 см

При экологизации возделывания пшеницы основной проблемой является фитосанитарное состояние посевов, поэтому необходим предшественник, который смог бы свести к минимуму вышеуказанную проблему. Так как одним из лучших предшественников для яровой пшеницы в зоне южных черноземов является пар, в связи с этим специально для органической технологии в ТОО «СХОС «Заречное» разработаны биологизированные паровые поля.

Биологизированный пар по своему принципу похож на сидеральный. Однако в каждом из данных паровых полей зеленая масса может использоваться в качестве корма, который скашивают и дают животным в зеленом виде, или в сухом и прессованном виде. При этом важным условием своевременности операции является скашивание в период цветения, с целью недопущения их осеменения. Отрастающая зеленая масса биологизированного пара укашивается и измельчается с распределением по поверхности, после чего необходимо

провести механические обработки почвы с целью аккумуляции осадков августа и осеннего периода, а также накопления легкодоступных питательных веществ (таблица 2).

Таблица 2

Работы в биологизированных паровых полях

Мероприятие	Сроки проведения	С.-х. машины	Требования
Закрытие влаги	10 мая	БЦД-12	Физическая спелость почвы
Промежуточная культивация	27 мая	Культиватор	По мере отрастания сорняков, глубина – 4-5 см
Посев: 1. Суданская трава 2. Горох + овес	02 июня	Посевной комплекс	1. Глубина – 5-6 см, норма высева 3,5 млн. всхожих семян/га 2. Глубина – 6-8 см, норма высева 3,4 млн. всхожих семян/га, в соотношении – 1/8,5
Скашивание в валки на сено или скашивание с измельчением: 1. Суданская трава 2. Горох + овес	2-3-я декады июля	Жатка или Волгарь	1. Фаза выметывания метелки 2. Фаза бутонизации гороха Высота среза не менее 20-30 см
Побор валков	1-я декада августа	Пресс-подборщик	Влажность сена – не более 17%
Скашивание с измельчением	1-2-я декады августа	Волгарь или аналог	По мере необходимости
Культивация	2-я декада августа	Культиватор	Отава, имеющая достаточно развитую вегетативную массу

В дальнейшем обработка поверхности поля производится механически орудиями, оборудованными стрельчатой лапой, на глубину, не превышающую 4-5 см, что является важным условием, потому как более глубокая заделка пожнивных остатков поместит их в корнеобитаемый слой возделываемой после биологизированного пара зерновой культуры. Это впоследствии негативным образом может сказаться на всходах и развитии культуры.

Учет полевой всхожести и густоты стояния растений проводится на незакрепленных площадках размером 0,25 м² по четырем площадкам в двух повторностях опыта. С таких же площадок перед уборкой отбираются снопы для анализа на структуру урожая.

Пробы почвы на влажность отбираются перед посевом и перед уборкой по основным вариантам в двух повторностях опыта. Влажность почвы определяется весовым методом путем высушивания почвы до постоянного веса (Воробьев С.А., Егоров В.Б., Киселев А.Н. и др., 1971). Пробы отбираются по слоям в 10 см на глубину до одного метра.

Определение подвижных форм азота (NO₃ или N-NO₃), фосфорной кислоты (P₂O₅ по Чирикову) проводится в слое почвы 0-40 см по всем полям севооборота перед посевом и перед уборкой.

Результаты и обсуждение. Водно-физические свойства почв оказывают значительное влияние на развитие почвообразовательного процесса, плодородие почв и на рост и развитие растений [7].

В условиях недостаточного увлажнения почвы особое значение приобретают сохранение и рациональное использование всех осадков. Эта задача решается путем улучшения агрофизических свойств почвы, полным сбором и сохранением влаги путем снегозадержания [8].

Основным фактором, определяющим успех возделывания сельскохозяйственных культур в степном регионе Казахстана, является их влагообеспеченность в течение вегетационного периода. Из общего количества осадков по сезонам года выпадает: осенью – 82 мм, зимой – 46,0 и весной – 70 мм, что в сумме составляет 62% годовой нормы. На период вегетации здесь приходится всего 156 мм, оптимальная же потребность во влаге для яровой пшеницы достигает более 300 мм [9].

Проведенный нами анализ усвоения осадков по периодам года говорит о том, что, несмотря на имеющиеся особенности этого процесса во всех полях севооборотов они усваиваются далеко не полностью. Как правило, две трети выпавших осадков теряются и не участвуют в производстве растениеводческой продукции. Увеличение доли эффективно используемых осадков позволило бы существенно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и более полно реализовать почвенно-климатический потенциал региона. В этой связи представляет большой интерес более полное использование пожнивных растительных остатков для создания мульчирующего слоя на поверхности почвы. Положительное влияние измельченной соломы на влаго- и воздухопроницаемость, водоудерживающую способность установлено многими исследователями [10-13]. Научные данные Костанайского НИИСХ, полученные в 2002-2010 гг., также указывают на положительное влияние мульчи из измельченной соломы и минимализации обработки почвы на влагонакопление в паровом поле.

Для определения запасов продуктивной влаги на участке, выбранном под закладку опыта, проводился отбор почвенных образцов с целью вычисления водно-физических свойств почвы.

Показатели объёмной массы и влажности завядания представлены в таблице 3.

Объёмная масса (плотность) почвы оказывает разнообразное влияние на растение. Чрезмерное её уплотнение может затруднить рост корней, при плотности тяжелых почв 1,5-1,6 г/см³ резко повышается уровень недоступной влаги для растений. Оптимальный предел колебания плотности для основных культур, возделываемых на севере Казахстана, находится в интервале 1,1-1,3 г/см³ [14].

Таблица 3

Водно-физические свойства почв

Слой	Объёмная масса, г/см ³	Влажность завядания, мм
0-10	1,04	6,6
10-20	1,26	9,7
20-30	1,33	11,3
30-40	1,39	11,7
40-50	1,39	10,6
50-60	1,40	10,2
60-70	1,40	10,8
70-80	1,44	11,5
80-90	1,46	14,7
90-100	1,47	11,6

Перед посевом отбирались почвенные образцы на содержание продуктивной влаги (таблица 4).

Таблица 4

Содержание продуктивной влаги в почве перед посевом в слое 0-100 см, мм, 2015-2017 гг.

Поле	Содержание продуктивной влаги перед посевом, мм			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее
Суданская трава (биологизированный пар)	162,4	133,2	183,8	159,8
Пшеница после суданки	162,4	190,6	201,5	184,8
Горох + овес (биологизированный пар)	162,4	172,9	145,3	160,2
Пшеница после горохо-овса	162,4	123,8	178,9	155,0

В 2015 г. все культуры размещались по паровому предшественнику и имели отличные запасы продуктивной влаги равные 162,4 мм. В условиях 2016 г. лучшую влагообеспеченность показало поле пшеницы после биологизированного пара с посевом суданской травы – 190,6 мм. Самое низкое содержание продуктивной влаги наблюдалось на посевах пшеницы после горохоовсяной смеси – 123,8 мм. В 2017 г. все культуры имели отличные запасы продуктивной влаги – в среднем 177,4 мм. Более влагообеспеченным оказалось поле пшеницы после посева суданской травы – 201,5 мм. Самое низкое содержание продуктивной влаги наблюдалось на поле перед посевом горохоовсяной смеси – 145,3 мм.

Следующий отбор почвы на содержание продуктивной влаги проводился перед уборкой урожая (таблица 5).

Таблица 5

Содержание продуктивной влаги в почве перед уборкой в слое 0-100 см, мм, 2015-2017 гг.

Поле	Содержание продуктивной влаги перед уборкой, мм			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее
Суданская трава (биологизированный пар)	103,3	134,6	98,4	112,1
Пшеница после суданки	86,4	110,4	108,0	101,6
Горох + овес (биологизированный пар)	112,6	130,8	110,3	117,9
Пшеница после горохо-овса	87,1	92,5	92,0	90,5

Перед уборкой 2015 г. и 2016 г. содержание продуктивной влаги в биологизированных полях было выше, чем у пшеницы. Данное преимущество было получено в результате обработки полей по приведённой в схеме технологии, что позволило аккумулировать осадки августа. В 2017 г. перед уборкой содержание продуктивной влаги наблюдалось на всех полях практически одинаковым. Поля с посевами пшеницы содержали немного меньше влаги за счет её длительного потребления, а биологизированные пары содержали хорошие запасы влаги в результате обработки полей по разработанной технологии.

В условиях широкого внедрения ресурсосберегающих экологически безопасных технологий возделывания полевых культур важной задачей является создание оптимальной системы питания растений, обеспечивающей полную реализацию генетического потенциала конкретного сорта и получение экологически чистого урожая заданного качества [15].

Внедрение технологии проходило на черноземах обыкновенных с содержанием гумуса 3,9% в слое почвы 0-40 см. Перед посевом проводился отбор почв на содержание основных элементов питания – нитратного азота (N-NO₃) и подвижного фосфора (P₂O₅) (рисунок 1).

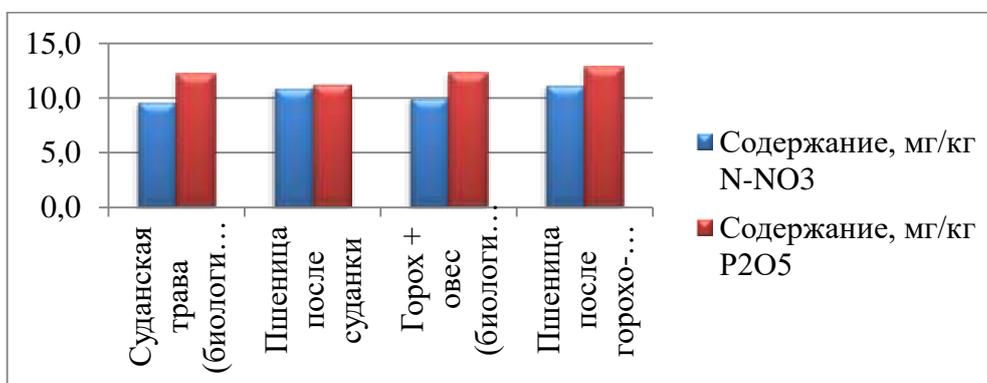


Рисунок 1 – Содержание основных элементов питания в слое почвы 0-40 см перед посевом, мг/кг, среднее за 2015-2017 гг.

Весной 2015 г. содержание нитратного азота в слое 0-40 см характеризовалось как среднее – 13,8 мг/кг почвы, а подвижного фосфора как низкое – 17,0 мг/кг. По результатам отбора образцов почвы перед посевом 2016 г. содержание нитратного азота в слое 0-40 см характеризовалось как низкое – 6,5-9,3 мг/кг, а подвижного фосфора как очень низкое – 7,0-9,5 мг/кг почвы. В 2017 г. содержание нитратного азота в слое 0-40 см весной характеризовалось как низкое и среднее – 8,6-12,6 мг/кг, подвижного фосфора – как очень низкое – 11,3-12,8 мг/кг почвы.

Следующий отбор почв на содержание основных элементов питания проводился перед уборкой культур. В годы исследований на момент уборки поля после всех культур имели низкие показатели, как по нитратному азоту, так и по подвижному фосфору.

Проблема снижения конкуренции и реализации потенциальных возможностей генотипа растений тесно связана с выявлением оптимальной густоты стояния растений.

В фазе полных всходов проводился подсчет густоты стояния выращиваемых культур (таблица 6).

Таблица 6

Полевая всхожесть культур, %, 2015-2017 гг.

Поле	Полевая всхожесть, %		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Суданская трава (биологизированный пар)	36,7	31,7	25,7
Пшеница после суданки	52,7	68,9	37,0
Горох + овес (биологизированный пар)	60,6	51,7/28,5	34,2/21,5
Пшеница после горохо-овса	56,0	56,3	30,4

Анализ таблицы 6 показывает, что полевая всхожесть пшеницы, возделываемой после суданской травы и горохоовсяной смеси, была невысокой и составила по годам соответственно: 2015 г. – 52,7 и 56,0%, 2016 г. – 68,9 и 56,3%, 2017 г. – 37,0 и 30,4%. Такие показатели полевой всхожести являются нормальными при возделывании зерна пшеницы с применением органической технологии.

В результате корреляционного анализа полученных данных за годы исследований нами установлена коррелятивная связь сильной степени между обеспеченностью почвы влагой перед посевом и полевой всхожестью с.-х. культур, возделываемых по органической технологии. Доля влияния данного признака составила 93% ($d_{yx}=0,93$) (рисунок 2).

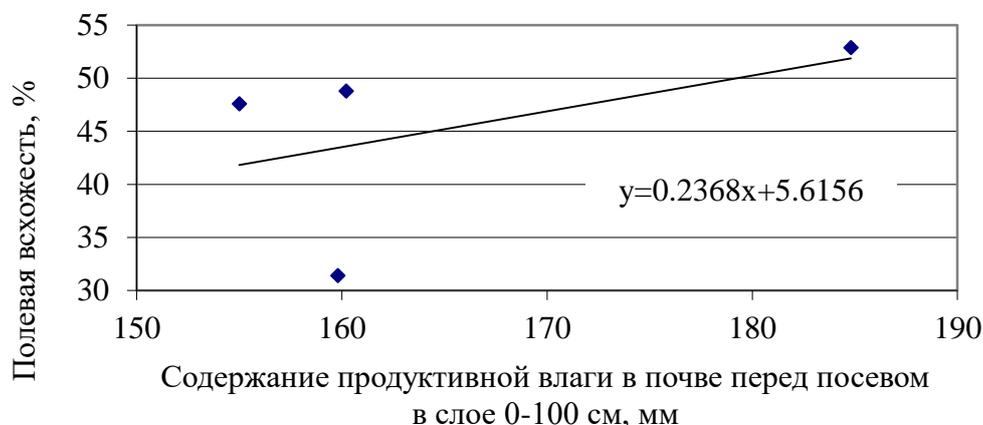


Рисунок 2 – Корреляционная зависимость полевой всхожести с.-х. культур от содержания влаги в почве перед посевом, среднее за 2015-2017 гг.

В лабораторию токсикологии пестицидов ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений» (г. Алматы) были сданы образцы зерна яровой пшеницы и почвы, отобранные с

опытных полей (выборка действующих веществ основана на основе данных истории полей). По результатам лабораторных анализов по определению остаточных количеств пестицидов – Ураган форте 500 в.р. (глифосат в виде калийной соли, 500 г/л), Секатор турбо, м.д. (йодсульфурон-метил-натрия, 25 г/л + амидосульфурон, 100 г/л), Фалькон, к.э. (спироксамин, 250 г/л + тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л), Барс супер, 10 к.э. (феноксапроп-п-этил, 100 г/л), Каратэ, 050, к.э. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) в зерне яровой пшеницы и почве установлено, что исследованные препараты в зерне и почве не обнаружены.

Органическое земледелие (альтернативное земледелие) – это разумный подход к земле и растениям, благодаря которому достигаются стабильные урожаи при минимальных затратах средств, без применения минеральных удобрений и ядохимикатов.

Сидерация – один из основных способов повысить плодородие почвы при органическом земледелии. Сидераты выращивают для получения органической массы, которая в дальнейшем служит источником питания для почвенных микроорганизмов. Именно микроорганизмы делают почву плодородной и питают растения [16].

Зеленые удобрения, стерня и мульча, оставляемая на поле при альтернативном (органическом) земледелии – единственный первоисточник органических веществ в почве, обеспечивающие интенсивность деятельности микроорганизмов и фауны [17; 18].

Само зеленое удобрение – один из китов, на котором стоит органическое земледелие [19].

Следующее важное действие зеленого удобрения – они создают своей надземной биомассой плотный листовый покров, который защищает почву от эрозии и минерализации органического вещества, удерживая питательные вещества в верхнем плодородном горизонте [20].

Зеленое удобрение выполняет также важную санитарную роль. Во-первых, оно подавляет рост сорняков, а во-вторых, некоторые виды зеленого удобрения способствуют очищению почвы от вредителей и болезней. Например, плотный посев горчицы значительно уменьшает количество проволочника [21].

В свою очередь нельзя не отметить соблюдение севооборотов при органическом земледелии, которые обеспечивают получение наиболее высокой продуктивности возделываемых культур, повышение плодородия почвы и фитосанитарное состояние полей, снижение численности вредителей, болезней и засоренности посевов [22].

Данные мероприятия направлены на улучшение интенсивности микробиологических процессов, благодаря которым осуществляется почвенный метаболизм. В целом улучшение экологической обстановки агроценозов является в настоящее время одной из главных задач, как науки, так и практики.

Выводы.

В зоне обыкновенных черноземов лучшим предшественником для яровой пшеницы является пар. В связи с этим в условиях производства освоен четырехпольный зернопаротравяной севооборот по технологии органического земледелия с биологизированными паровыми полями.

Применение элементов технологии органического земледелия – скашивание суданской травы и горохоовсяной смеси на корм и в дальнейшем измельчение и заделка на глубину 4-5 см отрастающей зеленой массы – позволило аккумулировать осадки августа и осеннего периода, а также привело к постепенному накоплению легкодоступных питательных веществ без применения минеральных удобрений и ядохимикатов.

За 2015-2017 гг. наибольшее содержание влаги в почве перед посевом отмечено на варианте посева яровой пшеницы после биологизированного пара с посевом суданской травы – 184,8 мм. Обработка биологизированных паровых полей по разработанной учёными ТОО «СХОС «Заречное» технологии позволила накопить к уборке осадки летнего периода: суданская трава (биологизированный пар) – 112,1 мм, горох + овес (биологизированный пар) – 117,9 мм. Установлена коррелятивная связь между обеспеченностью почвы влагой перед

посевом и полевой всхожестью с.-х. культур, возделываемых по органической технологии – $d_{yx}=0,93$.

Анализ образцов почвы, отобранных перед посевом сельскохозяйственных культур, показал, что в среднем за 2015-2017 гг. почвы имели среднюю и низкую степень обеспеченности нитратным азотом. Запасы подвижного фосфора на момент сева сельскохозяйственных культур в среднем характеризовались как низкие и очень низкие.

Всхожесть пшеницы, возделываемой после суданской травы и горохоовсяной смеси, была невысокой, что является нормальным показателем при возделывании зерна пшеницы с применением органической технологии.

Образцы почвы и полученной продукции проверялись на наличие остаточных количеств пестицидов. По результатам лабораторных анализов по определению остаточных количеств пестицидов – Ураган форте 500 в.р. (глифосат в виде калийной соли, 500 г/л), Секатор турбо, м.д. (йодсульфурон-метил-натрия, 25 г/л + амидосульфурон, 100 г/л), Фалькон, к.э. (спироксамин, 250 г/л + тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л), Барс супер, 10 к.э. (феноксапроп-п-этил, 100 г/л), Каратэ,050, к.э. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) в зерне яровой пшеницы и почве установлено, что исследованные препараты в зерне и почве не обнаружены.

Изучение влияния культур четырехпольного зернопаротравяного севооборота, разработанного по технологии органического земледелия, показало эффективность возделывания яровой пшеницы после биологизированного пара.

Благодарность.

Статья подготовлена в рамках программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы по научно-технической

программе «Выработка технологий ведения органического сельского хозяйства по выращиванию сельскохозяйственных культур с учетом специфики региона, цифровизации и экспорта» (ИРН – BR10764907).

Список литературы

1 Елешев, Р.Е. Органическое земледелие в Казахстане: состояние и пути дальнейшего развития / Р.Е. Елешев, С.А. Сапаров, А.С. Салыкова // В сборнике: Прогноз состояния и научное обеспечение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Материалы XI Международного симпозиума НП «Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов». – 2017. – С.74-80.

2 Климов, Е.В. Рекомендации по переходу на органическое производство (практическое пособие) / Е.В. Климов. – НПП РК «Атамекен», 2017. – 20 с.

3 Шестакович, Н.К. Перевод сельскохозяйственного производства с традиционного на органическое земледелие / Н.К. Шестакович, В.С. Филипенко, Ю.О. Тихоновская // В сборнике: Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы. Сборник трудов XII международной научно-практической конференции. Отв. ред. К.К. Шебеко. – 2018. – С.126-128.

4 Abuova, A.B. Results of studies of wheat bread for lead content using the additive method / A.B. Abuova, M.B. Rebezov, L.G. Mukhamedyarova, S.S. Shakirova, A.K. Khaimuldinova, F.R. Yermakhanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation. – 2021. – P.52050.

5 Александрова, А.В. Внедрение методов органического земледелия для достижения устойчивого землепользования в Медыньском районе Калужской области / А.В. Александрова // В сборнике: Здоровые почвы – гарант устойчивого развития. Сборник материалов научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С.78-82.

- 6 Мамыкин, Е.В. Влияние традиционного и органического земледелия на урожайность яровой тритикале / Е.В. Мамыкин, В.М. Филонов, П.Е. Назарова, Н.Б. Зуева // Почвоведение и агрохимия. – 2020. – №2. – С.91-99.
- 7 Гилевич, С.И. Водный режим почвы в севооборотах / С.И. Гилевич, Э.Ф. Госсен // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1983. – №11. – С.37-40.
- 8 Абдыхалыков, С.Д. Черноземы и темно-каштановые почвы Северного Казахстана / С.Д. Абдыхалыков, Т.Д. Джаланкузов, В.В. Редков. – Алматы. – 2012. – 195 с.
- 9 Нугманов, А.Б. Проведение весенних полевых работ в системе сберегающего земледелия в 2015 году: рекомендации/сост. С.А. Тулькубаева, В.А. Мельников и др. – Заречное: Костанайский НИИСХ, 2015. – 34 с.
- 10 Агроклиматические ресурсы Кустанайской области / Под ред. Э.С. Зарембо. – Алма-Ата, Алма-Атинская гидрометеорологическая обсерватория. – 1969. – 200 с.
- 11 Кененбаев, С.Б. Сохранение плодородия почвы – важная проблема земледелия / С.Б. Кененбаев // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2003. – №12. – С.25.
- 12 Русакова, И.В. Солома – важный фактор биологизации земледелия / И.В. Русакова, Н.А. Кулинский, А.А. Мосалева // Земледелие. – 2003. – №1. – С.9.
- 13 Калинин, А.Б. Система обработки почвы в энергосберегающих технологиях / А.Б. Калинин, Ю.Н. Сидыганов // Аграрная наука. – 2004. – №1. – С.17-18.
- 14 Тулаев, Ю.В. Совершенствование системы обработки почвы в зернопаровом севообороте в условиях Северного Казахстана: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Ю.В. Тулаев; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Самарская гос. с.-х. академия»]. – Кинель, 2019.– 117 с.
- 15 Тулаев, Ю.В. Накопление и усвоение зимних осадков в степной зоне при нулевой обработке почвы / Ю.В. Тулаев, В.Л. Ершов // Омский научный вестник. – 2014. – №1. – С.97-99.
- 16 Масатбаев, М.К. Оценка зависимости компонентов гумуса почв от элементов климата в Жамбылской области / М.К. Масатбаев, Н.Н. Хожанов // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2021. – №1(89). – С.273-281.
- 17 Жайлыбай, К.Н. Агробиологические основы продуктивности донника / К.Н. Жайлыбай, Г.Ж. Медеуова, К.А. Мырзабек, Н.К. Нұрмаш // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2018. – №3(79). – С.145-150.
- 18 Жайлыбай, К.Н. Использование донника для разных хозяйственных целей/ К.Н. Жайлыбай, Г.Ж. Медеуова, К.А. Мырзабек, Н.К. Нұрмаш // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2018. – №3(79). – С.150-156.
- 19 Жирмунская, Н.М. Всё о сидератах / Н.М. Жирмунская. – Центр экологического земледелия, Днепропетровск. – 2006. – 60 с.
- 20 Grashof-Bokdam, C.J. Green veining: landscape determinants of biodiversity in European agricultural landscapes / C.J. Grashof-Bokdam and F. van Langevelde // Landscape Ecology. – 2005. – Vol.20. – No.4. – P.417-439.
- 21 Джетер, О. Сидераты – зеленое удобрение / О. Джетер. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://countrysideliving.net/ART_GreenManure_Aug08.html. (дата обращения: 02.07.2021).
- 22 Госсен, Э.Ф. Особенности системы земледелия в комплексе агротехнических и организационно-экономических мероприятий по борьбе с засухой в условиях Северного Казахстана / Э.Ф. Госсен // Проблемы борьбы с засухой и рост производства сельскохозяйственной продукции. – М., 1974. – С.190-195.

References

- 1 Eleshev, R.E. (2017). Organicheskoye zemledeliye v Kazakhstane: sostoyaniye i puti dal'neyshego razvitiya / R.Ye. Yeleshev, S.A. Saparov, A.S. Salykova // V sbornike: Prognoz sostoyaniya i nauchnoye obespecheniye plodorodiya pochv zemel' sel'skokhozyaystvennogo

naznacheniya. Materialy XI Mezhdunarodnogo simpoziuma NP «Sodruzhestvo uchenykh agrokhimikov i agroekologov». – S.74-80 [in Russian].

2 Klimov, E.V. (2017). Rekomendatsii po perekhodu na organicheskoye proizvodstvo (prakticheskoye posobiye) / Ye.V. Klimov. – NPP RK «Atameken». – 20 s. [in Russian].

3 Shestakovich, N.K. (2018). Perevod sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva s traditsionnogo na organicheskoye zemledeliye / N.K. Shestakovich, V.S. Filipenko, Yu.O. Tikhonovskaya // V sbornike: Ustoychivoye razvitiye ekonomiki: sostoyaniye, problemy, perspektivy. Sbornik trudov XII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Otv. red. K.K. Shebeko. – S.126-128 [in Russian].

4 Abuova, A.B. (2021). Results of studies of wheat bread for lead content using the additive method / A.B. Abuova, M.B. Rebezov, L.G. Mukhamedyarova, S.S. Shakirova, A.K. Khaimuldinova, F.R. Yermakhanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation. – P.52050 [in English].

5 Alexandrova, A.V. (2018). Vnedreniye metodov organicheskogo zemledeliya dlya dostizheniya ustoychivogo zemlepol'zovaniya v Medynskom rayone Kaluzhskoy oblasti / A.V. Aleksandrova // V sbornike: Zdorovyeye pochvy – garant ustoychivogo razvitiya. Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. – S.78-82 [in Russian].

6 Mamykin, E.V. (2020). Vliyaniye traditsionnogo i organicheskogo zemledeliya na urozhaynost' yarovoy tritikale / Ye.V. Mamykin, V.M. Filonov, P.Ye. Nazarova, N.B. Zuyeva // Pochvovedeniye i agrokhiymiya. – №2. – S.91-99 [in Russian].

7 Gilevich, S.I. (1983). Vodnyy rezhim pochvy v sevooborotakh / S.I. Gilevich, E.F. Gossen // Vestnik s.-kh. nauki Kazakhstana. – №11. – S.37-40 [in Russian].

8 Abydkhalykov, S.D. (2012). Chernozemy i temno-kashtanovyeye pochvy Severnogo Kazakhstana / S.D. Abydkhalykov, T.D. Dzhalankuzov, V.V. Redkov. – Almaty. – 195 s. [in Russian].

9 Nugmanov, A.B. (2015). Provedeniye vesennikh polevykh rabot v sisteme sberegayushchego zemledeliya v 2015 godu: rekomendatsii / sost. S.A. Tul'kubayeva, V.A. Mel'nikov i dr. – Zarechnoye: Kostanayskiy NIISKH. – 34 s. [in Russian].

10 Zarembo, E.S. (Eds.). (1969). Agroklimaticheskiye resursy Kustanayskoy oblasti. – Alma-Ata, Alma-Atinskaya gidrometeorologicheskaya observatoriya. – 200 s. [in Russian].

11 Kenenbayev, S.B. (2003). Sokhraneniye plodorodiya pochvy – vazhnaya problema zemledeliya / S.B. Kenenbayev // Vestnik s.-kh. nauki Kazakhstana. – №12. – S.25 [in Russian].

12 Rusakova, I.V. (2003). Soloma – vazhnyy faktor biologizatsii zemledeliya / I.V. Rusakova, N.A. Kulinskiy, A.A. Mosaleva // Zemledeliye. – №1. – S.9 [in Russian].

13 Kalinin, A.B. (2004). Sistema obrabotki pochvy v energosberegayushchikh tekhnologiyakh / A.B. Kalinin, Yu.N. Sidyganov // Agrarnaya nauka. – №1. – S.17-18 [in Russian].

14 Tulayev, Yu.V. (2019). Sovershenstvovaniye sistemy obrabotki pochvy v zernoparovom sevooborote v usloviyakh Severnogo Kazakhstana: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.09 / Yu.V. Tulayev; [Mesto zashchity: FGBOU VO «Samarskaya gos. s.-kh. akademiya»]. – Kinel'. – 117 s. [in Russian].

15 Tulayev, Yu.V. (2014). Nakopleniye i usvoyeniye zimmikh osadkov v stepnoy zone pri nulevoy obrabotke pochvy / Yu.V. Tulayev, V.L. Yershov // Omskiy nauchnyy vestnik. – №1. – S.97-99 [in Russian].

16 Masatbayev, M.K. (2021) Otsenka zavisimosti komponentov gumusa pochv ot elementov klimata v Zhambylskoy oblasti / M.K. Masatbayev, N.N. Khozhanov // «Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – №1 (89). – S.273-281 [in Russian].

17 Zhaylybay, K.N. (2018). Agrobiologicheskiye osnovy produktivnosti donnika / K.N. Zhaylybay, G.Zh. Medeuova, K.A. Myrzabek, N.K. Nұrmash // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – №3 (79). – S.145-150 [in Russian].

18 Zhaylybay, K.N. (2018). Ispol'zovaniye donnika dlya raznykh khozyaystvennykh tseley / K.N. Zhaylybay, G.Zh. Medeuova, K.A. Myrzabek, N.K. Nұrmash // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – №3 (79). – S.150-156 [in Russian].

19 Zhirmunskaya, N.M. (2006). Vso o sideratakh / N.M. Zhirmunskaya. – Tsentr ekologicheskogo zemledeliya, Dnepropetrovsk. – 60 s. [in Russian].

20 Grashof-Bokdam, C.J. (2005). Green veining: landscape determinants of biodiversity in European agricultural landscapes / C.J. Grashof-Bokdam and F. van Langevelde // Landscape Ecology. – 2005. – Vol.20. – No4. – P.417-439 [in English].

21 Jeter, O. Sideraty – zelenoye udobreniye / O. Dzheter. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: https://countrysideliving.net/ART_GreenManure_Aug08.html. (data obrashcheniya: 02.07.2021) [in Russian].

22 Gossen, E.F. (1974). Osobennosti sistemy zemledeliya v komplekse agrotekhnicheskikh i organizatsionno-ekonomicheskikh meropriyatiy po bor'be s zasukhoy v usloviyakh Severnogo Kazakhstana / E.F. Gossen // Problemy bor'by s zasukhoy i rost proizvodstva sel'skokhozyaystvennoy produktsii. – M. – S.190-195 [in Russian].

**Тулаев Ю.В.¹, Тулкубаева С.А.*¹, Абуова А.Б.², Сомова С.В.¹,
Бастаубаева Ш.О.³**

¹«Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Қостанай облысы,
Заречное ауылы, Қазақстан, *sznpz@mail.ru

²«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,
Алматы қ., Қазақстан

³«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,
Алматы облысы, Алмалыбақ кенті, Қазақстан

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНДА ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЭЛЕМЕНТТЕРІН ЕНГІЗУ

Аңдатпа.

Зерттеулер 2015 жылдан бастап 2017 жылға дейін Қостанай облысының қарапайым қара топырақтарында өндіріс жағдайында органикалық егіншілік элементтерін, атап айтқанда дәнді-сүрі жерлі-шөпті төрттанапты ауыспалы егісті (судан шөбі – бидай – бұршақ + сұлы – бидай) енгізу мақсатында жүргізілді, кейіннен олардың топырақтың су-физикалық қасиеттеріне және астық пен топырақтағы пестицидтердің қалдық мөлшерінің құрамына әсерін зерделеді. Есепке алу мен бақылау стандартты жалпы қабылданған әдістеме бойынша жүргізілді. Биологиялық сүрі жерді қолдану, судан шөптері мен бұршақ-сұлы қоспасын себу, алғашқы кесілгеннен кейін өсетін жасыл массаны ұсақтау және тарату топырақта ылғал мен қажетті қоректік заттардың жақсы жиналуына және микробиологиялық процестердің жақсаруына ықпал етеді. Судан шөпін себумен биологиялық сүрі жерден кейін бидай алқабында ең жақсы ылғалмен қамтамасыз етілгені анықталды – 190,6 мм. Талдау көрсеткендей, органикалық егіншілік технологиясы жазғы кезеңдегі жауын-шашынды жинауға мүмкіндік берді: судан шөбі (биологиялық сүрі жер) – 112,1 мм, бұршақ + сұлы (биологиялық сүрі жер) – 117,9 мм. Сондай-ақ, органикалық технология бойынша өсірілетін ауыл шаруашылығы дақылдарын себу алдында топырақтың ылғалмен қамтамасыз етілуі мен ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігі арасындағы корреляциялық байланыс анықталды – $r_{yx}=0,93$. Пестицидтердің қалдық мөлшерін анықтау бойынша зертханалық талдаулардың нәтижелері бойынша – Ураган форте 500 в.р., Секатор турбо, м.д., Фалькон, к.э., Барс супер, 10 к.э., Каратэ, 050, к.э. жаздық бидай дәнінде және топырақта зерттелген препараттар дән мен топырақта табылмағаны анықталды. «Каменскуральск» ЖШС өндіріске

енгізіп жатқан органикалық егіншілік жүйесінде дақылдарды өңдеу технологиясы биологиялық сүрі жерден кейін бидай өсірудің тиімділігін көрсетті, ол бұдан әрі қоректік элементтердің қолжетімді нысандарының санын арттыруды, минералдық тыңайтқыштар мен улы химикаттарды қолданбай, қаражаттың ең аз шығынымен органикалық өнім өндіруді қамтамасыз етеді.

Кілттік сөздер: органикалық егіншілік, ауыспалы егіс, биологиялық сүрі жер, жаздық бидай, ылғал, өсімдіктердің қоректенуі, далалық өңгіштігі.

**Tulayev Yu.V.¹, Tulkubayeva S.A.*¹, Abuova A.B.², Somova S.V.¹,
Bastaubayeva Sh.O.³**

¹*«Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, Kostanay region,
Zarechnoye village, Kazakhstan, sznpz@mail.ru**

²*«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP, Almaty, Kazakhstan*

³*«Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing» LLP,
Almaty region, Almalybak village, Kazakhstan*

INTRODUCTION OF ORGANIC FARMING ELEMENTS IN KOSTANAY REGION

Abstract.

The research was carried out from 2015 to 2017 on ordinary chernozems of the Kostanay region in order to introduce elements of organic farming in production conditions, namely, four-

field grain-steam-grass crop rotation (sudanese grass – wheat – peas + oats – wheat), with subsequent study of their effect on the water-physical properties of the soil and the content of residual amounts of pesticides in grain and soil. Records and observations were carried out according to the standard generally accepted methodology. The use of biologized steam, sowing of sudanese grass and peas + oats mixture with grinding and distribution of the green mass growing after the first mowing, contributes to better accumulation of moisture and necessary nutrients in the soil and improvement of microbiological processes. It was found that the best moisture availability was noted in the wheat field after biologized steam with sowing of sudanese grass – 190.6 mm. The analysis showed that the technology of organic farming allowed to accumulate summer precipitation for harvesting: sudanese grass (biologized steam) – 112.1 mm, peas + oats (biologized steam) – 117.9 mm. A correlative relationship was also revealed between the availability of soil moisture before sowing and the field germination of agricultural crops cultivated using organic technology – $d_{yx} = 0.93$. According to the results of laboratory tests to determine the residual amounts of pesticides – Uragan forte 500 v.r., Sekator turbo, m.d., Falkon, k.e., Bars super, 10 k.e., Karate, 050, k.e. in the grain of spring wheat and soil, it was found that the studied preparations were not found in the grain and soil. The technology of cultivation of crops introduced into the production of «Kamenskural'sk» LLP in the organic farming system has shown the effectiveness of wheat cultivation after biologized steam, which will further increase the number of available forms of nutrients, the production of organic products at minimal cost, without the use of mineral fertilizers and pesticides.

Key words: organic farming, crop rotation, biologized steam, spring wheat, moisture, plant nutrition, field germination.