

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

MPНТИ: 68.05.29; 68.05.45

DOI: [10.51886/1999-740X.2023.4.32](https://doi.org/10.51886/1999-740X.2023.4.32)

Н.А. Карабаев^{1*}, Т.Ж. Ызаканов¹, А.Н. Карабаев¹, А.Г. Колодяжный¹,
Н.Н. Карабаев¹

**РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И УВЕЛИЧЕНИЯ
УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

¹Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И.Скрябина, 720005,
г. Бишкек, Кыргызская Республика, ул. Медерова 68, *e-mail: nugu51@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы внедрения пожнивных сидератов на орошаемых пашнях Чуйской долины - горчицы белой, редьки масличной, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, после ранобираемых сельскохозяйственных растений, что служат повышению плодородия почвы и урожайности картофеля. В жарком летнем климате Чуйской долины возделывание пожнивных сидеральных культур возможно только на фоне регулярного полива и на сероземно-луговых почвах компании Кирби. При орошении используют дождевальные агрегаты, которые обеспечивают равномерный и бесперебойный полив пожнивных сидератов. Изучен количественный состав надземной и подземной фитомассы пожнивных сидератов, выполняющие роль зеленых удобрений, а также их совместная минерализация с трудно разлагаемой соломой пшеницы (предыдущая культура), которые служат при воспроизводстве органического вещества почвы. Освещена роль пожнивных сидератов как основной элемент биологизации и экологизации орошаемого земледелия Кыргызстана, которая отвечает цели устойчивого развития страны.

Ключевые слова: почва, орошаемая пашня, плодородие, пожнивные сидераты, фитомасса, зеленое удобрение, урожайность, картофель, земледелие, биологизация.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время эксплуатация орошаемой пашни Кыргызстана опирается на использование плодородия почв до истощения, и сопровождается грубым нарушением ведения рекомендуемых систем земледелия [1, 2]. Поэтому в почвах орошаемого земледелия Кыргызской Республики (КР) процессы минерализации органического вещества преобладают над процессами накопления (поступающая фитомасса в составе послеуборочных растительных остатков), и наблюдается повсеместное снижение гумуса почвы, что сопровождается ухудшением агрофизических и агрохимических свойств пашни и это отражается на количественных и качественных показателях урожая сельскохозяйственных культур [1, 2]. Утрата плодородия пашни - это утрата Продовольственной безопасности страны, и отсюда вытекают - проблемы здоровья

нации, социальное неравенство, потеря отрасли агропромышленного комплекса страны и т.д.

Сегодня перед аграрными хозяйствующими субъектами КР стоят актуальные проблемы восполнения плодородия почв, рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и ее сохранения как основного средства производства в земледелии и важного звена биосферы. Государство должно инициировать кардинальное изменение производства в аграрной политике и открыть пути к обновлению самих основ аграрных технологий, используемых в сельском хозяйстве.

Поэтому внедрение в орошаемое земледелие страны пожнивных сидеральных культур служит задачам улучшения природоохранных, почвозащитных, агроэкологических, фитосанитарных и производственных функций агроэкосистем. Проводимая нами научно-

исследовательская работа по изучению влияния пожнивных сидеральных культур на почвенное плодородие и урожайность картофеля, представляет теоретический и практический интерес для агропромышленного комплекса Кыргызстана.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На орошаемых сероземно-луговых почвах Центральной части Чуйской долины Кыргызской Республики в рамках государственно-частного партнерства компании Кирби и Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина (КНАУ) проводятся научно-исследовательские работы по изучению влияния пожнивных сидеральных культур (горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной) на повышение плодородия почв, урожайность и качество продукции картофеля на фоне орошения дождеванием.

Вышеназванные сидераты используют как промежуточные культуры между основными сельскохозяйственными растениями и в виде зеленых удобрений. Полевые опыты пожнивных сидеральных культур, размещаемые после озимой пшеницы проведены по следующей схеме:

- 1*. Контроль - 50 % NPK.
- 2*. Сидерат (донник белый однолетний) + Картофель -50 % NPK.
- 3*. Сидерат (горчица белая) + Картофель -50 % NPK.
- 4*. Сидерат (редька масличная) + Картофель -50 % NPK.
- 5*. Сидерат (фацелия рябинколистная) + Картофель -50 % NPK.
- 6*. Сидерат (ячмень) + Картофель -50 % NPK.

где*: контроль и варианты опыта имеют агрохимический фон – 50 % NPK, т.е.

$N = 120 \text{ кг/га действующего вещества}$, $P = 90 \text{ кг/га действующего вещества}$, $K = 90 \text{ кг/га действующего вещества}$.

По исследованиям многих ученых совместное внесение зеленого и минерального удобрений более эффективно, чем их раздельное применение [3-7]. Кроме того, заплата сидератов совместно с соломой на фоне минеральных удобрений (от 50 до 200 кг/га действующего вещества) в севообороте с сидеральным паром увеличивала питательную ценность силоса кукурузы на 0,02-0,03 кормовых единиц по сравнению с занятым паром [8].

В нашем опыте предшествующей культурой является озимая пшеница, урожай которой убирается в третьей декаде июля и агроклиматический потенциал Центральной части Чуйской долины, последующего периода развития растений, позволяет размещать пожнивные сидераты на фоне орошения (полив дождевальными установками).

Методика полевых работ на опытном участке, и лабораторные исследования растительных и почвенных образцов выполнены по общепринятым методикам КР.

Так, отбор надземной массы сидеральных культур (поздней осенью перед вспашкой) произведен на площади 1 м² в четырехкратной повторности располагая их по диагонали каждой делянки опыта и в каждом варианте опыта по 3 повторности, т.е. отбираются 4х3=12 образцов надземной массы на каждом варианте опыта по методу Гришиной Л.А., Самойловой Е.М. [9] и Левина Ф.И. [10]. И там же отбираются корневые образцы из пахотного (0-25 см) и подпахотного слоев (25-50 см) почвы, методом монолита из площади 25 см х 25 см и на глубину 25 см по методу Качинского Н.А. [11], т.е. 4х3=12 образцов из пахотного и подпахотного слоев почвы, и пока корни не утратили тургора отмывали водой используя сито диаметром 0,25 мм и разделяли корни сидератов от почвы.

Свежая надземная и корневая масса сидератов взвешиваются на аналитических весах и высушиваются до воздушно-сухого состояния с последующим взвешиванием, и по разнице (свежих и сухих образцов) вычисляется процент влажности фитомассы. Из образцов фитомассы сидератов, отобранных из всех деленок каждого варианта опыта, вычисляется среднее количество фитомассы и из средних образцов фитомассы сидератов отбираются образцы для лабораторных анализов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В Кыргызстане сегодня можно с уверенностью констатировать, что экстенсивное ведение земледелия мелкими собственниками из-за ограниченных финансовых возможностей и экстенсивного технологического развития, привело к снижению плодородия почв и деградации пахотных земель и уменьшению урожайности сельскохозяйственных культур [1, 2]. В настоящее время наши обрабатываемые почвы хищнически эксплуатируются, и со стороны субъектов хозяйствования не проводятся инновационные агротехнические мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия. Под воздействием антропогенных факторов наблюдается потеря органического вещества, валового и подвижного азота, фосфора, калия, а также агрономически ценной и водопрочной структуры почвы, что в конечном счете отрицательно влияет на урожай сельскохозяйственных культур и качество продукции.

Для обеспечения продовольственной безопасности и благосостояния населения страны мы должны принять опыт развитых стран мира, где природный потенциал для развития сельскохозяйственной отрасли усиливается высокой интенсивностью и эффективностью внедрения инноваций, когда смело отходят от традиционных методов ведения сельского хозяйства и обеспечива-

ют обилие продовольствия, при сохранении и приумножении плодородия почв [3, 12-21].

Поскольку тема ухудшения плодородия почв и рационального использования почвенных ресурсов является эколого-экономической и продовольственной проблемой, они должны решаться совместно с учеными и практиками страны.

У нас будущее за хозяйствами, такими как компания Кирби, где создаются условия для внедрения инновационных технологий по выращиванию и промышленной переработке картофеля, что сопровождается эффективными технологиями воспроизводства плодородия орошаемой пашни, и существует возможность поднять сельскохозяйственное производство на более высокий технологический уровень. Поднимаемый нами вопрос представляет первостепенное значение для аграрного сектора КР, когда перерабатывающая промышленность остается ключевой в обеспечении занятости населения и в деле реанимации реальной экономики страны, когда одним из факторов успешного развития экономики является повышение уровня конкурентоспособности сельскохозяйственного производства.

Нами при изучении влияния пожнивных сидеральных культур на плодородие орошаемой пашни и урожайность картофеля задействовано государственно-частное партнерство: компании Кирби и КНАУ. Наша научно-исследовательская работа по изучению пожнивных сидеральных культур приобретает актуальное значение, так как вопросы сидерации земель в Кыргызстане остается без внимания.

Полученные результаты использования сидеральных культур в орошаемых севооборотах требуются для интенсификации сельскохозяйственного производства на фоне воспроизводства

плодородия почв. Кроме того, зеленые удобрения (вегетируемые сидераты и их оставляемая фитомасса) являются панацеей в борьбе с сорной растительностью, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур [13, 15]. Поэтому, размещаемые после них основные сельскохозяйственные растения формируют больше урожая.

Изучаемые нами сидеральные культуры - горчица белая, яровой ячмень, донник белый, фацелия рябинколистная, редька масличная, накапливают разную по количественно-качественному составу фитомассу, что по-разному влияет на формирование урожая последующей культуры – картофеля (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели фитомассы пожнивных сидератов, возделываемых в Чуйской долине Кыргызстана

№*	Показатели фитомассы сидератов, кг/га					Солома озимой пшеницы из слоя 0-25 см почвы	Итого всей фитомассы	Урожай картофеля	
	всего	в т.ч. корни из слоя почвы, см			из них надземная масса			т/га	%
		0-25 см	25-50 см	0-50 см					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1*	-	657,8**	151,1**	808,9**	0	986,7**	1795,6	36,81	100,0
2*	12349,8	3528,7	511,1	4039,8	8310,0	1324,4	13674,2	53,48	145,3
3*	6308,9	2355,5	386,7	2742,2	3566,7	1528,9	7837,8	53,1	144,2
4*	5912,4	2017,7	661,4	2679,1	3233,3	1484,5	7396,9	50,39	136,9
5*	8719,9	4337,7	448,9	4786,6	3933,3	1336,3	10056,2	50,42	137,0
6*	12140,3	3528,8	278,2	3807,0	8333,3	1431,1	13571,4	55,19	149,9
НСР 0,5						1360		7,957	
Примечание: варианты опыта 1*- контроль, 2*- горчица белая, 3*- донник белый, 4*- ячмень яровой, 5*-фацелия рябинколистная, 6*- редька масличная; **количество послеуборочных растительных остатков (солома и корни) предшествующей озимой пшеницы, отобранные поздней осенью перед вспашкой сидератов									

По результатам исследований наблюдается прямая коррелятивная связь между данными по биологической продуктивности сидеральных культур и урожайности картофеля. Это подтверждается полученными данными и можно констатировать, что дополнительно продуцируемая фитомасса пожнивных сидеральных культур играет роль зеленых удобрений. Они, улучшая питательный режим орошаемой пашни, увеличивают урожайность последующей культуры – картофеля.

Внедрение пожнивных сидератов, после рановубираемых культур, позволяет, почти удвоить коэффициент полез-

ного действия (КПД) фотосинтетически активной радиации (ФАР) и составляет основу органического сельского хозяйства, что является самым эффективным и экологически дешевым приемом обогащения почвы биоэнергетическим материалом [13, 15].

Размещаемые после рановубираемой озимой пшеницы сидеральные культуры за 70-80 дней вегетации продуцируют богатую зеленую фитомассу, где количество надземной массы явно превалирует над количеством корневой массы (кроме фацелии). Так, количество надземной фитомассы редьки масличной в 2,2 раза больше, чем количество

корневой массы сидерата и такая же закономерность распределения фитомассы характерна для пожнивных культур: горчицы белой, донника белого и ярового ячменя, кроме у фацелии рябинколистной.

Значит, надземная масса вышеназванных пожнивных сидератов при их использовании в качестве зеленого удобрения, играют главенствующую роль для плодородия почв и питания растений.

Самая большая урожайность картофеля (55190 кг/га) наблюдается на участках, которые были размещены после редьки масличной. Здесь же происходит большое накопление свежей надземной фитомассы сидеральной культуры - редьки масличной (8333,3 кг/га). Сидерат - редька масличная, оставляет на поле 12140,3 кг/га зеленой надземной и подземной фитомассы, которая выполняет роль зеленых удобрений.

В варианте опыта с участием пожнивного посева - редьки масличной повышение урожая картофеля по сравнению с контрольным вариантом составляет 149,9 %. Значит, пожнивная сидеральная культура - редька масличная, является лучшим предшественником для картофеля в почвенно-климатических условиях орошаемых полей Центральной части Чуйской долины.

У горчицы белой количество надземной массы (8310,0 кг/га) доминирует над корневой массой (4039,8 кг/га) в 2,06 раза, что показывает о главенствующей роли надземной массы этого пожнивного сидерата в повышении урожайности картофеля. По количеству общей фитомассы горчица белая доминирует над всеми остальными сидератами - 12349,8 кг/га.

По урожайности картофеля (53,48 т/га) поле сидерата - горчицы белой, среди изучаемых сидеральных растений, занимает второе место. Безусловно, улучшение фитосанитарного

состояния полей, особенно против болезней растений на посевах пожливной горчицы - фитосанитара полей, способствует увеличению урожая последующей основной культуры - картофеля. Значит, сидеральная культура: горчица белая воздействует комплексно - как улучшатель фитосанитарного состояние полей, так и обогатитель органическим веществом почвы.

Вышеназванные показатели пожливной горчицы белой позволяют рекомендовать ее наряду с редькой масличной в качестве лучшей сидеральной культуры при возделывании картофеля в почвенно-климатических условиях орошаемой пашни Центральной части Чуйской долины. Безусловно, на полях после сидерата горчицы белой гарантированно можно получить здоровые и экологически чистые клубни картофеля.

В варианте опыта с горчицей белой урожайность картофеля по сравнению контрольным вариантом повышается на 145,3 %.

Надземная фитомасса донника белого (3566,7 кг/га) мало превалирует (в 1,3 раза) над корневой массой (2742,2 кг/га). Сидерат донник белый перед вспашкой успевает сформировать 6308,9 кг/га фитомассы.

После сидерата донника белого урожайность картофеля повышается до (53100,0 кг/га) или по сравнению контрольным вариантом увеличивается на 144,2 %.

Бобовое растение - донник белый через симбиотически живущих на корнях клубеньковых бактерий фиксируют азот из воздуха, и в составе надземной массы накапливает много белка, что работает на обогащение почвы биологическим азотом.

Сидеральная культура яровой ячмень перед вспашкой достигает молочно-восковой спелости и формирует 3233,3 кг/га надземной массы и 2679,1 кг/га корневой массы. Общее ко-

личество фитомассы ярового ячменя составляет 5912,4 кг/га, где превалирует надземная масса в 1,2 раза. На полях после пожнивной сидеральной культуры – ярового ячменя собирают 50,39 т/га картофеля, что больше на 136,9 % по сравнению с контрольным вариантом.

В отличие от вышеназванных сидеральных культур у фацелии рябинколистной количество надземной массы (3933,3 кг/га) меньше, чем количество корневой массы (4786,6 кг/га). По сравнению с другими сидеральными культурами фацелия рябинколистная формирует больше корневой массы, особенно в пахотном слое почвы (4337,7 кг/га).

Сидеральная культура фацелия рябинколистная формирует довольно много общей фитомассы (8719, кг/га), что положительно влияет на урожай картофеля. После фацелии рябинколистной урожай картофеля по сравнению с контрольным вариантом повышается на 137,0 % или урожай клубня картофеля составляет 50,42 т/га.

Значит, фацелию рябинколистную можно рекомендовать как сидеральную культуру, влияющую на плодородие почв в основном корневой системой, т.е. ее можно использовать даже при отчуждении надземной массы на хозяйственные нужды.

Таким образом, внедрение пожнивных сидеральных культур на орошаемых полях компании Кирби дает прибавку урожая по сравнению с контролем от 136,9 до 149,9 %.

Увеличение урожая картофеля достигается благодаря поступлению свежей, зеленой растительной массы сидератов в орошаемую пашню, где создаются оптимальные режимы их минерализации (полив, механическая обработка почвы).

Как видно из таблицы 1, в почве полей сидеральных культур присутствуют послеуборочные растительные

остатки (солома) озимой пшеницы, количество которых по вариантам опыта в 0-25 см слое пашни составляет от 1324,4 до 1528, кг/га. Такое количество соломы озимой пшеницы с широким соотношением углерода к азоту (C:N=61), при содержании С - 32,35 %, и N - 0,53 %, относятся к трудно разлагаемым формам фитомассы [22].

Как известно, солома озимой пшеницы после вспашки разлагается довольно долго, однако их минерализация протекает интенсивно на полях сидератов и особенно совместно с зеленой массой сидеральных культур после их вспашки поздней осенью [22]. Фитомасса соломы и сидератов обеспечивают нужное количество азота для микроорганизмов почвы, которые разлагают солому озимой пшеницы и зеленую массу сидератов.

Таким образом, процесс минерализации соломы пшеницы и зеленой фитомассы сидератов, приобретает особое значение в качестве источника органического вещества, и они целенаправленно служат процессу гумусообразования. Вышеназванный агротехнический прием исключает временную иммобилизацию азота из почвы, которая происходит при разложении соломы зерновых культур. Значит, предшествующая культура - озимая пшеница была правильно подобрана при размещении пожнивных сидератов, что работает на восстановление плодородия орошаемой пашни Чуйской долины. Ведь поступающие в почву зеленые растительные остатки изучаемых сидератов и послеуборочные растительные остатки озимой пшеницы поддерживают биологическую природу плодородия почвы, которая создана живыми организмами – растениями и микроорганизмами [22]. Их благоприятное воздействие в агроценозах орошаемого земледелия Чуйской области играет большую роль при воспроизводстве плодородия почвы.

Внедрение сидератов в севооборот орошаемой пашни Чуйской долины позволяет соблюдать основные принципы биологического земледелия, где наблюдается стимулирование режима питания растений, поступающей свежей органической массой сидератов, усилением биологической активности почвы в период вегетации сидеральных культур и во время разложения фитомассы. Здесь явно наблюдается улучшение фитосанитарного состояния полей и, в частности элементов агротехнической меры борьбы с сорной растительностью.

Материалы вышеприведенной таблицы показывают, что клубни картофеля, выращенные с использованием сидеральных культур, безусловно, высоко ценятся по повышенным ставкам на рынке, как экологически чистые продукты.

Таким образом, внедрение пожнивных сидеральных культур на орошаемых полях Центральной части Чуйской долины остановит процесс снижения плодородия почв и увеличит производство сельскохозяйственной продукции в условиях дефицита минеральных и органических (навоза) удобрений.

Поэтому, широкое распространение сидеральных культур может стать одним из основных факторов внедрения органического земледелия, положительно влияющих на воспроизводство плодородия орошаемой пашни, продуктивности сельскохозяйственных культур

и на увеличение производства экологически чистых продуктов питания, а также охране окружающей среды и в целом в оздоровлении экологии агроэкосистем Чуйской долины.

ВЫВОДЫ

Полученные материалы научной исследовательской работы позволяют констатировать следующее:

1. Агроклиматический потенциал Центральной части Чуйской долины позволяет размещать пожнивные сидеральные культуры после ранобуриаемых агроценозов при обеспечении поливной водой.

2. Количество зеленой надземной фитомассы сидератов, кроме фацелии превосходят корневую массу и играет главную роль в удобрении полей.

3. Зеленые фитомассы пожнивных сидератов: редьки масличной, горчицы белой, донника белого, фацелии ряснколистной как зеленое удобрение комплексно воздействует на повышение плодородия почв и урожайности картофеля.

4. Совместная минерализация зеленой фитомассы сидератов и соломы озимой пшеницы способствует воспроизводству органического вещества орошаемой пашни.

5. Внедрение пожнивных сидеральных культур на орошаемые поля Центральной части Чуйской долины составит основы биологизации земледелия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карабаев Н.А. Проблемы почвенных ресурсов и агроэкологии Кыргызской Республики/ Материалы международной научно-практической конференции: Система создания кормовой базы животноводства на основе интенсификации растениеводства и использования природных кормовых угодий. РК. - Алмалыбак.2016. 498-504 с.

2. Карабаев Н.А., Ажыбеков А.С. и др. Внедрение инноваций хозяйствования в агропромышленном комплексе Кыргызстана / Материалы Международной научно-практической конференции: Современные аспекты развития сельского хозяйства Юго-Западного региона Казахстана. Чымкент, 2018, 360-369 с.

3. Бердников А.М. Научное обоснование применения зеленых удобрений в современном земледелии на дерново-подзолистых почвах Полесья УССР / Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. 1990. - 38 с.
4. Schieder E. Ergebnisse eines 15 Jarigen Dauerungsversuches mit Stroh und Stallmist / E. Schieder, W. Breunig //Archiv-Acker und Pflanzenbau und Bodenkunde. 1978. - Bd 22. - N10. - S.653-687.
5. Steinbrenner K., Smukalski LI. Willibald N. Untersuchungen über den Einfluss der Strohbeseitigung, Gründüngung und Bodenbearbeitung bei Weizen-Monokultur. Diss Hohenheim, 1975.- С. 475-476.
6. Vetter H. Einfluss der strohdüngung auf Boden und Pflanze / Deutsch Landwirtschaft. -1959. N 100. - S. 347.
7. Vetter H. Sommerfruchte und Gründüngung in getreidereichen Fruchtfolgen,, - Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 1971, Vol. 12, P. 1-9.
8. Сотников Б.А. «Влияние приемов биологизации на динамику лабильных форм органического вещества и урожайность культур» на соискание ученой степени к.с.х.н. 06.02.01- общ. земл. Воронеж, 2004.
9. Гришина Л.А., Самойлова Е.М. Учет биомассы и химический анализ растений. –Москва. Изд-во МГУ, 1971.-99 с.
10. Левин Ф.И. Методические указания по определению показателей биопродуктивности почв в целях разработки практических рекомендаций по увеличению выхода продукции сельскохозяйственных культур с единицы площади. –Москва, 1973.
11. Качинский Н.А. Корневая система растений в почвах подзолистого типа // Труды Московской областной сельскохозяйственной опытной станции.-Москва: 1925, ч.1, вып.7.- 37 с.
12. Бабичев, А. Н., Монастырский В.А. Эффективность применения сидератов на орошаемых землях Ростовской области / Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. ст. ФГНУ «РосНИИПМ» – Новочеркасск, 2010. – Вып. 43. – С. 88-93.
13. Берзин А.М. Зеленое удобрение в Средней Сибири.-Красноярск, 2002. - 395 с.
14. Благовещенская З. К., Тришина Т. А. Сидераты в современном земледелии// Земледелие. 1987. -№ 5. - С. 36-37.
15. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Вопросы теории и практики. - Минск: Белорусская наука, 2009. - 404 с.
16. Зеленев А. Ф. Роль сидерации в повышении плодородия почв / Пути повышения плодородия почв Дагестана// Земледелие: РЖ / ВНИИТЭИАгро-пром.- 1988. № 1.- С.7.
17. Котлярова О.Г. Накопление органического вещества сидеральными культурами и поступление питательных веществ в почву при их запашке// Агрохимия, 1998. № 12. - С. 15-20.
18. Малицкий Н.А. Возделывание подзимних промежуточных культур как прием интенсификации орошаемого земледелия в Узбекистане// Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. докт.с.х.наук: 06.01.01. -Ташкент, 1969. -63 с.
19. Монастырский, В. А. Особенности роста и развития сидератов на орошаемых землях Ростовской области / Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. ст. ФГБНУ «РосНИИПМ». – Новочеркасск, 2011. – Вып. 45. – С. 133-135.
20. Loschakov V.G. Einfluss der langjährigen Stoppelfruchtgrün- und Strohdüngung auf die Fruchtbarkeit von Rasenpodsolböden und den Kornerertrag. Archiv für Acker-

und Pflanzenbau und Bodenkunde. 2002. Vol. 48. № 6. P. 593-602.

21. Willibald N. Untersuchungen über den Einfluss der Strohbesseitigung, Gründüngung und Bodenbearbeitung bei Weizen-Monokultur. Diss Hohenheim, 1975.

22. Мерзлая Г.Е., Державин Л.М., Завалин А.А., Лошаков В.Г. и др. Рекомендации по эффективному использованию соломы и сидератов в земледелии// М.:ВНИИА, 2012.-44 с.

REFERENCES

1. Karabaev N.A. Problems of soil resources and agroecology of the Kyrgyz Republic / Materials of the international scientific and practical conference: A system for creating a feed base for livestock farming based on the intensification of crop production and the use of natural forage lands. RK. -Almalybak.2016, 498-504 p.

2. Karabaev N.A., Azhybekov A.S. and others. Introduction of management innovations in the agro-industrial complex of Kyrgyzstan / Materials of the International Scientific and Practical Conference: Modern aspects of the development of agriculture in the South-West region of Kazakhstan. -Chymkent, 2018, - 360-369 p.

3. Berdnikov A.M. Scientific justification for the use of green fertilizers in modern agriculture on sod-podzolic soils of Polesie, Ukrainian SSR / Author's abstract. dis. Dr. Agricultural Sciences Sci. 1990. - 38 p.

4. Schieder E. Results of a 15-year long-term manure test with straw and manure / E. Schieder, W. Breunig //Archive arable land and crop production and soil science. 1978. - Vol 22. - N10. - P. 653-687.

5. Steinbrenner K, Smukalski LI. Willibald N. Studies on the influence of straw removal, green manure and tillage in wheat monoculture. Diss Hohenheim, 1975. - P. 475-476.

6. Vetter H. Influence of straw manure on soil and plants / German Agricultural. - 1959. № 100. - P 347.

7. Vetter H. Summer crops and green manure in grain-rich crop rotations, - Magazine for Arable and Plant Cultivation, 1971, V. 12. P. 1-9.

8. Sotnikov B.A. "The influence of biologization techniques on the dynamics of labile forms of organic matter and crop yields" for the academic degree. Ph.D. Voronezh, 2004 02/06/01 general land.

9. Grishina L.A., Samoilova E.M. Biomass accounting and chemical analysis of plants. -Moscow. Moscow State University Publishing House, 1971.-99 p.

10. Levin F.I. Guidelines for determining soil bioproductivity indicators in order to develop practical recommendations for increasing the yield of agricultural crops per unit area. -Moscow, 1973.

11. Kachinsky N.A. Root system of plants in podzolic soils //Proceedings of the Moscow Regional Agricultural Experimental Station.-Moscow: 1925, part 1, - 7 p.

12. Babichev, A. N., Monastyrsky V. A. Efficiency of using green manure on irrigated lands in the Rostov region / Ways to increase the efficiency of irrigated agriculture: collection. Art. FGNU "RosNIIPM" - Novocherkassk, 2010. - Issue. 43. - P. 88-93.

13. Berzin A.M. Green fertilizer in Central Siberia. - Krasnoyarsk, 2002. - 395 p.

14. Blagoveshchenskaya Z. K., Trishina T. A. Green manure in modern agriculture // Agriculture. 1987. -№ 5. - P. 36-37.

15. Dovban K.I. Green fertilizer in modern agriculture. Questions of theory and practice. - Minsk: Belarusian Science, 2009. - 404 p.

16. Zelenov A.F. The role of green manure in increasing soil fertility / Ways to in-

crease soil fertility in Dagestan// Agriculture: Russian Journal / VNIITEIAgro-prom. - 1988. - № 1. - P. 7.

17. Kotlyarova O.G. Accumulation of organic matter by green manure crops and the supply of nutrients to the soil during their plowing// Agrochemistry, 1998. N12.-P15-20.

18. Malitsky N.A. Cultivation of winter catch crops as a method of intensifying irrigated agriculture in Uzbekistan [Text] // Author's abstract. diss. for the job application uch. Art. Doctor of Agricultural Sciences: 06.01.01. -Tashkent, 1969. -63 p.

19. Monastyrsky, V. A. Features of the growth and development of green manure on irrigated lands of the Rostov region / Ways to increase the efficiency of irrigated agriculture: collection. Art. FGBNU "RosNIIPM". – Novocherkassk, 2011. – Issue. 45. – P. 133-135.

20. Loshakov V.G. Influence of long-term stubble green and straw fertilization on the fertility of turf podzolic soils and grain yield. Archive for agriculture and crop production and soil science. 2002. Vol. 48. N. 6. P. 593-602.

21. Willibald N. Studies on the influence of straw removal, green manure and tillage in wheat monoculture. Diss Hohenheim, 1975. - 12 p.

22. Merzlaya G.E., Derzhavin L.M., Zavalin A.A., Loshakov V.G. and others. Recommendations for the effective use of straw and green manure in agriculture. - M.: VNIIA, 2012.- 44 p.

ТҮЙІН

Н.А. Карабаев^{1*}, Т.Ж. Ызаканов¹, А.Н. Карабаев², А.Г. Колодяжный¹, Н.Н.Карабаев¹
ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫҒЫ ЖӘНЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨСІМДЕРДІҢ ШЫҒЫМЫН
АРТТЫРУ ҮШІН ЖАСЫЛ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ РӨЛІ

¹К.И. Скрябин атындағы Қырғыз ұлттық аграрлық университеті, 720005,
Бишкек қ., Медеров, 68, Кыргыз Республикасы, *e-mail: nuru51@mail.ru

²Қырғыз Республикасы Министрлер Кабинетінің климатты Қаржы
орталығы, 720001, Бишкек қ., Эркиндик, 1, Кыргыз Республикасы,
e-mail: aibekusa@yahoo.com

Күздік бидай жинағаннан кейін Қырғызстанның Шу алқабының орталық бөлігінің суармалы егістіктерінде: ақ қыша, ақ түйежоңышқа, жаздық арпа, фацелия, майлы шалғам сияқты аңыздық сидералдық дақылдарды енгізу перспективалары қарастырылған, бұл суармалы егіншілікті органикалық жүргізу негіздеріне жауап береді. Шу алқабының жайының құрғақ, ыстық климатында өсімдік сидераттарын өсіру бүріккіш қондырғылармен үнемі суаруды қолданумен бірге жүреді. Сидеральды дақылдардың жер үсті және тамыр массасының жинақталуы - ақ қыша, ақ түйежоңышқа, жаздық арпа, фацелия, майлы шалғам және олардың картоп өнімділігінің артуына әсері зерттеледі. Алдыңғы дақылдың өсімдік қалдықтарының қиын ыдырайтын нысандарын - топырақтың органикалық заттарын толтыру үшін және өсімдік шаруашылығының экологиялық таза өнімдерін алу кезінде күздік бидай мен сидерат жасыл фитомассасын бірлесіп минералдандырудың артықшылығы қарастырылады. Ғылыми-зерттеу жұмыстарының алынған материалдары КР Шу алқабының орталық бөлігіндегі суармалы егістіктерде жасыл сидерат: ақ қыша, ақ түйежоңышқа, жаздық арпа, фацелия, майлы шалғам фитомассасын ұсынуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: сидераттар, аңшыдағы өсімдіктер, мурда өстірілген өсімдіктер, күздік бидай, құнарлылық, топырақ, суармалы егістік, өнімділік, жасыл тыңайтқыш.

SUMMARY

N.A. Karabaev^{1*}, T.Zh. Yzakanov¹, A.N. Karabaev², A.G. Kolodyazhny¹, N.N. Karabaev¹

THE ROLE OF GREEN FERTILIZERS FOR SOIL FERTILITY AND INCREASING
THE YIELD OF AGRICULTURAL CROPS

¹Kyrgyz National Agrarian University named after K. I. Skryabin, 720005, Bishkek,
Mederov, 68, Kyrgyz Republic, *e-mail: nuru51@mail.ru

²Climate Finance Center of the Cabinet of Ministers of the Kyrgyz Republic,
720001, Bishkek, Erkindik avenue, 1, Kyrgyz Republic, e-mail: aibekusa@yahoo.com

The article discusses the prospects for the introduction of crop sideral crops - white mustard, white clover, spring barley, Rowan-leaved phacelia, oilseed radish on irrigated arable land in the Central part of the Chui valley of Kyrgyzstan after harvesting winter wheat, which corresponds to the basics of organic management of irrigated agriculture. In the arid, hot summer climate of the Chui valley, the cultivation of crop siderates is accompanied by the use of regular irrigation using sprinklers. The issues of accumulation of aboveground and root mass of sideral crops - white mustard, white clover, spring barley, Rowan-leaved phacelia, oilseed radish and their influence on increasing potato yield are studied. The article considers the advantage of joint mineralization of hard - to-decompose forms of plant residues of the previous crop-winter wheat and green phytomass of crop siderates to replenish the organic matter of the soil and to obtain environmentally friendly crop production. The materials of the research work allow us to recommend crop sideral crops on the irrigated arable lands of the Central part of the Chui valley of the KYRGYZ Republic: white mustard, white clover, spring barley, Rowan-leaved phacelia, oilseed radish as green fertilizers.

Key words: green manure, crop crops, plants, precursor, winter wheat, fertility, soil, irrigated arable land, yield, green fertilizer.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Карабаев Нурудин Абылаевич - КНАУ, д.с.х.н., профессор,
e-mail: nuru51@mail.ru

2. Ызаканов Талгар Жаркынбаевич - КНАУ, зав. кафедрой, к.с.х.н.,
e-mail: talgar2009@mail.ru

3. Карабаев Айбек Нурудинович - к.с.х.н., e-mail: aibekusa@yahoo.com

4. Колодяжный Александр Геннадиевич - аспирант, e-mail: kirbi_agro@bk.ru

5. Карабаев Нурсултан Нурудинович - аспирант,
e-mail: karabaev.nursultan@gmail.com