

А.Г. Колодяжный, Н.А. Карабаев*

Кыргызский национальный аграрный университет
им. К.И. Скрябина, Кыргызстан, г. Бишкек
*e-mail: nuru51@mail.ru

НАДЗЕМНАЯ ФИТОМАССА ПОЖНИВНЫХ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР НА ОРОШАЕМЫХ ПАШНЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ КЫРГЫЗСТАНА

Рассматриваются перспективы внедрения пожнивных сидеральных культур, таких как горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной, на орошаемых пашнях Центральной части Чуйской долины Кыргызстана после уборки урожая озимой пшеницы, что отвечает основам органического ведения орошаемого земледелия. При внедрении пожнивных сидератов первостепенное значение имеет организация бесперебойного полива растений во время вегетации. В аридном, жарком климате Чуйской долины возделывание пожнивных сидератов в компании Кирби сопровождается с использованием регулярного полива при помощи дождевальных установок. Только так можно обеспечить выращивание сидератов и получение полноценной зеленой массы в конце вегетации сидератов. Исследуются вопросы накопления надземной и корневой масс сидеральных культур – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной и их влияние на увеличение урожайности картофеля. Устанавливается порядок увеличения надземной массы сидератов: горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной в вариантах опыта. Рассматривается преимущество совместной минерализации трудно разлагаемых форм растительных остатков предыдущей культуры – озимой пшеницы и зеленой фитомассы пожнивных сидератов для восполнения органического вещества почвы и при получении экологически чистой продукции растениеводства. Полученные материалы научно-исследовательской работы позволяют рекомендовать на орошаемых пашнях Центральной части Чуйской долины КР пожнивными сидеральными культурами: горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной в качестве зеленых удобрений.

Ключевые слова: сидераты, пожнивные, растения, предшественник, озимая пшеница, плодородие, почва, орошаемая пашня, урожайность, зеленое удобрение.

A.G. Kolodyazhny, N.A. Karabaev*

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Kyrgyzstan, Bishkek
*e-mail: nuru51@mail.ru

Aboveground phytomass of green manure stubble crops on irrigated arable land in the Chui valley of Kyrgyzstan

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. When introducing stubble green manures, the organization of uninterrupted watering of plants during the growing season is of paramount importance. In the arid, hot summer climate of the Chui of the company Kirbi valley, the cultivation of crop siderates is accompanied by the use of regular irrigation using sprinklers. This is the only way to ensure the cultivation of green manure and obtain a full-fledged green mass at the end of the growing season of the manure. 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 procedure for increasing the aboveground mass of green manure is established: white mustard, white melilot, spring barley, rowan-leaved phacelia, oil radish in the variants of the experiment. 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.

А.Г. Колодяжный, Н.А. Карабаев*

К.И. Скрыбин атындагы Кыргыз ұлттық аграрлық университеті, Кыргызстан, Бішкек қ.

*e-mail: nuru51@mail.ru

Қырғызстанның Шу алқабындағы суармалы егістіктердегі аңыздық сидерат дақылдардың жер үсті фитомассасы

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. Қопсытылған жасыл тыңайтқыштарды енгізу кезінде өсімдіктерді өсіп-өну кезеңінде үздіксіз суаруды ұйымдастыру маңызды болып табылады. Шу алқабының жазының құрғақ, ыстық климатында өсімдік сидераттарын Кірбі компаниясында өсіру бүріккіш қондырғылармен үнемі суаруды қолданумен бірге жүреді. Бұл жасыл сидералдық дақылдарды өсіруді қамтамасыз етудің және жасыл сидералдық дақылдардың вегетациялық кезеңінің соңында толыққанды жасыл масса алудың жалғыз әдісі.

Сидеральды дақылдардың жер үсті және тамыр массасының жинақталуы – ақ қыша, ақ түйежоңышқа, жаздық арпа, фацелия, майлы шалғам және олардың картоп өнімділігінің артуына әсері зерттеледі. Жасыл сидералдық дақылдардың: ақ қыша, ақ түйежоңышқа, жаздық арпа, фацелия, майлы шалғам сияқты тәжірибе нұсқаларында жер үсті фитомассасының көбеюу процедурасы белгіленген. 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 ҚР 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 өсірілген өсімдіктер, күздік бидай, құнарлылық, топырақ, суармалы егістік, өнімділік, жасыл тыңайтқыш.

Введение

Как отмечают почвоведы, несмотря на существенную роль, которую играет почва в жизни людей, во всем мире уменьшается площади земель сельскохозяйственных угодий, возрастает деградация почвенных ресурсов из-за неправильных методов управления, антропогенного и демографического давления, и это особенно заметно в развивающихся странах, в том числе в Кыргызстане.

В настоящее время эксплуатация орошаемой пашни Кыргызской Республики (КР) основывается на максимальном использовании потенциального плодородия почв, и ведется с грубым нарушением научно-обоснованных рекомендуемых систем земледелия, что сопровождается падением уровня плодородия почв и снижением урожайности сельскохозяйственных культур. Так, многолетний вынос большого количества питательных веществ из почвы с урожаем агроценозов без их восполнения, привели к заметному снижению органического вещества почв и

утраты ценных агрофизических и агрохимических свойств пашни.

Утрата плодородия почв орошаемого земледелия создает угрозу продовольственной безопасности страны. Мы должны всегда помнить о том, что наша нынешняя и будущая продовольственная безопасность напрямую зависит от нашей способности и ответственности рационального и бережного отношения почвенным ресурсам и в этом направлении в земледелии КР накопились много проблем.

Решение этих задач должно сопровождаться научными исследованиями почв страны и в первую очередь необходим сбор информации и материалов по состоянию плодородия почв, используемые для разработки мер политики, направленных на повышение продовольственной безопасности и улучшение питания населения. Сегодня наши почвы сельскохозяйственного назначения как никогда нуждаются в заботе руководителей государства и общественности.

И чем мы раньше об этом заботимся, тем лучше.

Остановить процесс снижения плодородия почв и увеличить производство сельскохозяйственной продукции в условиях дефицита органических (навоза) и дороговизны минеральных удобрений можно за счет освоения научно-обоснованных систем севооборотов, рационального использования биологических приемов повышения плодородия почв, в том числе внедрением пожнивных сидеральных культур в сельскохозяйственное производство.

В этом контексте возделывание пожнивных промежуточных культур на поле, предназначенное для посадки клубней картофеля, является почвозащитной и энергосберегающей и экологически чистой технологией возделывания картофеля.

Сегодня картофель играет важную роль в продовольственном обеспечении населения КР, и экспорте на внешние рынки стран Центральной Азии.

К сожалению, в настоящее время у нас в республике урожайность и качество картофеля остается на низком уровне, так как многие площади заняты монокультурой картофеля, что способствует ухудшения плодородия орошаемой пашни и снижения урожайности и качества клубней картофеля. Так, в последние годы средняя урожайность картофеля по республике составляет около 170,0 ц/га и клубни подвержены воздействию болезней и вредителей.

Поэтому повышение продуктивности и качества картофеля, а также внедрение инновационных агротехнических приемов повышения урожайности и качества продукции становится одной из приоритетных задач отрасли картофелеводства. И здесь одной из важных задач интенсификации картофелеводства является размещение плантаций картофеля после пожнивных сидеральных культур, фитомасса которых выполняют роль зеленых удобрений.

Пожнивные сидеральные культуры на орошаемых пашнях Кыргызстана до настоящего времени не получили широкого распространения. Одной из основных причин этого является слабая изученность элементов технологии возделывания и подбор сидеральных культур для каждого почвенно-климатического региона страны.

В компании Кирби сидераты используют как промежуточную культуру, между основными сельскохозяйственными растениями, т.е. их размещение не требует дополнительных площадей орошаемой пашни. При этом они эффективно вступают в роли фитосанитаров и зеленых удо-

брений, препятствуют развитию водной и ветровой эрозии, улучшают ее агрохимические, водно-физические свойства и структуру почвы.

Поэтому проводимая нами научно-исследовательская работа по изучению влияния пожнивных сидеральных культур: горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной на почвенное плодородие и урожайность картофеля, представляет теоретический и практический интерес для агропромышленного комплекса Кыргызстана.

Материал и методы исследований

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 совместному изучению влияния сидеральных культур – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной на урожайность и качество продукции картофеля и на показатели плодородия почв на фоне орошения дождеванием.

Вышеназванные сидераты используют как промежуточную культуру между основным сельскохозяйственными растениями, и они выполняют роль 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 имеет агрохимический фон – 50 % NPK, т.е.

$N = 120$ кг/га действующего вещества,
 $P = 90$ кг/га действующего вещества,
 $K = 90$ кг/га действующего вещества.

Ведь по исследованиям многих ученых мира совместное внесение зеленого и минерального удобрений более эффективно, чем их раздельное применение [1, 2, 3]. Кроме того, заплата сидератов совместно с соломой на фоне мине-

ральных удобрений (от 50 до 200 кг/га действующего вещества) в севообороте с сидеральным паром увеличивало питательную ценность силоса кукурузы на 0,02 – 0,03 кормовых единиц по сравнению с занятым паром [4].

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

4 × 3 = 12 образцов надземной массы на каждом варианте опыта по методу Гришиной Л.А., Самойловой Е.М. [5] и Левина Ф.И. [6]. И там же отбираются корневые образцы из пахотного слоя (0-25 см) и подпахотного слоя (25-50 см) почвы, методом монолита из площади 25 см × 25 см и на глубину 25 см по методу Качинского Н.А. [7], т.е. 4 × 3 = 12 образцов из пахотного и 4 × 3 = 12 образцов из 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 и взвешиваются, и по разнице (свежих и сухих образцов) вычисляется процент влажности фитомассы. Из образцов фитомассы сидератов отобранные из всей делянок каждого варианта опыта вычисляется среднее количество фитомассы и из средних образцов фитомассы сидератов отбираются образцы для лабораторных анализов.

Результаты исследований и их обсуждение

Рациональное использование и управление земельными ресурсами остается главным вопросом на фоне прироста населения и обеспечения продовольственной безопасности и экономического роста страны. В Кыргызстане

сегодня можно с уверенностью констатировать, что экстенсивное ведение земледелия мелкими собственниками (крестьянские хозяйства) из-за ограниченных финансовых возможностей, малых земельных наделов и отсталого технологического развития, привело к снижению плодородия почв и деградации пахотных земель и уменьшению урожайности сельскохозяйственных культур [8, 9]. И отсюда вытекает бедность сельского населения, порождающая внутренней и внешней миграции граждан.

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 влиянием антропогенных факторов наблюдается потеря органического вещества, валового и подвижного азота, фосфора, калия, а также агрономически ценной и водопроходной структуры почвы, что в конечном счете отрицательно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур и качество продукции.

Пандемия коронавируса (2020) заставила нас осознать нашу уязвимость в области продовольственной и биологической безопасности страны, и ставит на повестку дня интенсификацию и экологизацию земледелия. Всем вышеназванным негативным явлениям землепользователь должен противопоставить почвозащитные и энергосберегающие системы земледелия для повышения урожайности и качества пищевых продуктов, и без этого ему не противостоять жесткой внешней и внутренней конкуренции.

Только защищая и целенаправленно используя те почвы, которые мы эксплуатируем сейчас, можем оставить их в достаточно высоком плодородном состоянии будущему поколению. Это наш гражданский долг.

Работы в этом направлении могут быть успешными только в том случае, если у землепользователей есть необходимые финансовые и технические средства, а также готовность и контроль за восстановлением, сохранением и улучшением плодородия почвы.

Поэтому при выполнении этих задач, надо поддержать и развивать опыт тех субъектов хозяйствования, где с каждым годом увеличивается объемы переработанной и экспортноориентированной продукции, и повышается плодородие почв. В этом отношении представляет интерес опыт ведения почвозащитного земледелия в компании Кирби, где успешно возделывается

картофель – предназначенная для промышленной переработки и на экспорт.

У нас в будущем за хозяйствами, как компания Кирби, где создаются приемлемые условия для внедрения инновационных технологий по выращиванию и переработке картофеля, и есть возможность поднять сельскохозяйственное производство на более высокий технологический уровень.

Поскольку тема ухудшения плодородия почв и рационального использования почвенных ресурсов является эколого-экономической и продовольственной проблемой, она должна решаться совместно с учеными почвоведом и практиками страны, где приоритет дается государственно-частному партнерству. В этом отношении актуальным является государственно-частное научно-производственное партнерство компании Кирби и Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина.

В этом контексте компания Кирби внедрила в аграрное производство пожнивных сидеральных культур – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной с целью получения выгоды от устойчивого управления плодородием орошаемой пашни.

В деятельности агрономической службы вышеназванной компании существует целый ряд доступных стратегических инструментов биологизации земледелия, в т.ч. использование вышеназванных сидератов в качестве зеленых удобрений на фоне орошения дождеванием, которые могут в долгосрочной перспективе обеспечить внедрение и реализацию устойчивого управления плодородием земельных ресурсов компании.

До настоящего времени пожнивных сидеральных культур широкое распространение на орошаемых пашнях Кыргызстана не получили. Одной из основных причин этого является слабая изученность элементов технологии возделывания и подбор сидеральных культур для каждого почвенно-климатического региона страны, а также организация бесперебойной системы орошения.

В этом отношении внедрение пожнивных промежуточных культур – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной на полях компании Кирби, предназначенные для посадки клубней картофеля, является почвозащитной и энергосберегающей и экологически чистой техно-

логией возделывания картофеля и безусловно, результаты научных исследований будут широко использоваться в аграрном производстве страны.

Здесь при выборе пожнивных сидеральных культур учитывался их агроэкологические потребности, климатические, почвенные, экономические и хозяйственные условия возделывания, особенно бесперебойное обеспечение поливной водой (орошение дождевальными агрегатами) и внедрение инновационной технологии обработки почв и посева семян сидератов.

Особенности почвенно-климатических условий Центральной части Чуйской долины Кыргызской Республики заключается присутствием горно-долинного рельефа местности, высоких температур летом, недостаточным количеством атмосферных осадков, повышенной испаряемости влаги из почвы и лимитирующим запасом поливной воды – предопределили ведение как орошаемого земледелия, так и внедрения пожнивных промежуточных культур – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной на фоне полива дождеванием.

Благоприятный агроклиматический потенциал земледельческой территории вышеназванной компании и бесперебойное обеспечение поливной водой (орошение дождевальными установками) позволяют размещать пожнивных сидератов: горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной после ранубираемой озимой пшеницы и эффективно использовать коэффициент полезного действия (КПД) фотосинтетической активной радиации (ФАР) во время вегетации пожнивных сидеральных культур.

На этом агротехническом фоне орошаемого земледелия получают богатую фитомассу сидератов, и целенаправленно используют их в виде зеленых удобрений.

Такой постановке вопроса способствуют благоприятные метеорологические данные района исследования (таблица 1).

Температурные ресурсы теплого периода региона исследований характеризуются достаточной суммой активных температур выше 10°C , которая составляет 3500° , что свидетельствует о высокой теплообеспеченности.

Продолжительность теплого периода равняется 250 дней.

Среднегодовая температура воздуха равна $+9,6^{\circ}\text{C}$ (табл. 1).

Таблица 1 – Метеорологическая характеристика климатических показателей земледельческих территорий компании Кирби

Характеристика	Значение
Температура воздуха, °С	9,5°С
самого теплого месяца (июля)	23,9°С
самого холодного месяца (января)	-5,1°С
Годовое количество осадков, мм	400 мм
Продолжительность теплого периода, дни	250 дней
Продолжительность безморозного периода, дни	185
Сумма температур выше 10°С, °	3500

Вышеназванные метеорологические показатели земледельческой территории компании Кирби дают возможность размещать пожнивны и озимые промежуточные культуры после уборки зерновых колосовых культур и раноубираемых овощей. Здесь целесообразно размещать пожнивны сидеральные культуры, предназначенные на зеленые удобрения, когда после них размещается картофель.

Внедренные на полях этой компании сидеральные культуры: горчица белая, донник белый, ячмень яровой, фацелия рябинколистной, редька масличная – интенсивно накапливают растительную массу, и они имеют короткий вегетационный период развития, высокие адаптив-

ные возможности к условиям возделывания при орошении.

Основная фитомасса пожнивных сидеральных культур – горчица белая, донник белый, ячмень яровой, фацелия рябинколистная, редька масличная, возделываемых на полях компании Кирби, сосредоточена в надземной массе (77,6 – 83,1 %).

Здесь эффект обогащения орошаемой пашни органическим веществом достигается внедренными в сельскохозяйственное производство сидератами, особенно богатой надземной массы, выполняющими роль зеленых удобрений.

Поэтому используя всю надземную фитомассу сидеральных культур в качестве зеленых удобрений можно добиться весомых результатов в биологизации орошаемого земледелия.

Это видно из материалов исследований, приведенные в таблице 2.

По материалам многочисленных исследований в основе биологических факторов сохранения и преумножения плодородия пашни, основная роль принадлежит приему сидерации, позволяющий почти удвоить коэффициент полезного действия (КПД) фотосинтетической активной радиации [10, 11]. Это самый эффективный и экологически дешевый прием обогащения почвы богатым биоэнергетическим материалом при повышении плодородия почв.

Таблица 2 – Показатели надземной фитомассы промежуточных пожнивных культур возделываемые на полях компании Кирби Аламединого района Чуйской области

№	Варианты	Общая фитомасса сидератов, кг/га	Показатели надземной фитомассы, кг/га		
			свежая, зеленая	сухая	% влажности
1	Контроль с N, P, K	-	-	-	-
2	Горчица белая	12349,8	47760	8310,0	82,5
3	Донник белый	6308,9	15923	3566,7	77,6
4	Ячмень яровой	5912,4	15544	3233,3	79,2
5	Фацелия рябинколистная	8719,9	21974	3933,3	82,1
6	Редька масличная	12140,3	49309	8333,3	83,1

Кроме того, богатая надземная фитомасса пожнивных сидеральных культур на полях компании Кирби подавляет развитие сорной растительности, быстро набирая богатую зеленую массу и не оставляют пространства для солнечного света при развитии сорной растительности, а также улучшает фитосанитарное состояние полей.

Итак, внедрением в производство сидератов затушевывается негативное влияние повторных посевов сельскохозяйственных растений.

Как известно, пожнивны сидеральные культуры, распахиваемые осенью во время вегетации, оставляет в орошаемой пашне компании Кирби свежие, вегетирующие корни и зеленые пожнивны остатки. Так зеленая фитомасса си-

дератов: горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной состоит из 77,6-83,1 % влажности и они в таком свежем состоянии распахиваются в пашню. Такая зеленая фитомасса оптимально минерализуется почвенными микроорганизмами и повышает микробиологическую активность пашни.

Проведенные в Евроазиатском континенте многочисленные научно-исследовательские работы доказали, что сидеральные культуры самый эффективный и дешевый прием воспроизводство плодородия почв, т.е. они являются источником пополнения элементов питания и органического вещества почвы и имеет большое агроэкологическое, энергосберегающее и экономическое значение, составляя основы ведения органического сельского хозяйства [12-29].

Для почвенно-климатических условий Центральной части Чуйской долины весьма перспективным является агротехнический подход, основанный на рациональном использовании биоклиматического потенциала (БКП), и с каждого гектара поливной пашни во второй половине лета получают дополнительный урожай зеленой массы (зеленое удобрение) путем расширения посевов пожнивных культур после уборки урожая рано убираемых сельскохозяйственных культур, т.е. размещение сидератов не требуют ввода дополнительной площади орошаемой пашни.

По оставляемой на поле надземной фитомассы лидирует сидеральная культура – редька масличная (49309 кг/га), а во втором месте стоит горчица белая (47760 кг/га).

Как известно, основным источником поступления органического вещества в почву являются остатки зеленых растений (корни и надземная фитомасса), а также остатки отмерших микроорганизмов и почвообитающих животных. Эти поступающие в почву органические вещества подвергаются биохимическим процессам под воздействием микроорганизмов и происходит процесс их гумификации и минерализации. При этом питательные элементы становятся доступными для растений.

В нашем случае зеленая надземная фитомасса сидератов: горчица белая, донник белый, ячмень яровой, фацелия рябинколистной, редька масличная является хорошим биоэнергетическим материалом для почвенных микроорганизмов и при их запашке повышается биологическая активность почвы.

Малое количество надземной массы оставляет пожнивная культура – яровой ячмень (15544 кг/га) и донник белый (15923 кг/га).

Свежая надземная фитомасса фацелии рябинколистной составляет -21974 кг/га.

Если после распашки богатой фитомассы сидеральных культур – горчица белая, донник белый, ячмень яровой, фацелия рябинколистной, редька масличная (поздняя осень) наступить холодные климатические условия, тогда минерализация растительных остатков консервируются до весны и бурное микробиологическая активность почвы приходится во время вегетации картофеля. Агрономическая служба компании Кирби старается создать такое условие.

Таким образом, фитомасса сидератов в почвенно-климатических условиях центральной части Чуйской долины при создании весной оптимальных условий для разложения микроорганизмами почвы, могут максимально сыграть роль зеленых удобрений.

Итак, осенью, в первой декаде октября на полях пожнивных сидеральных культур- горчица белая, донник белый, ячмень яровой, фацелия рябинколистной, редька масличная для лучшей разделки богатой надземной массы сидератов проводят обработку тяжелыми дисковыми боронами. Затем проводят зяблевую вспашку обычными плугами на глубину 25-27 см.

В таких благоприятных условиях почвообразования (природные и антропогенные факторы) и при поступлении в почву богатой свежей надземной фитомассы сидеральных культур, весной при вегетации картофеля резко повышается микробиологическая активность почвы. Вследствие чего, обеспечивается лучшая минерализация поступающих в почву растительных остатков зеленых сидеральных культур, что оказывает положительное воздействие на почвенное плодородие и питания картофеля.

Внедренные на орошаемой пашне компании Кирби сидеральные культуры- горчица белая, донник белый, ячмень яровой, фацелия рябинколистной, редька масличная, после распашки в почву зеленой растительной массы, обогащают почву свежим органическим веществом и выполняют роли источников питательных элементов – азота, фосфора, калия и других веществ.

Кроме того, весной при бурном разложении фитомассы в приземный воздух атмосферы выделяется углекислый газ, что способствует активизации процесса фотосинтеза и увеличению урожая картофеля. Итак, оставляемые в почве зеленые послеуборочные растительные остат-

ки сидеральных культур хорошо обеспечивают питательными элементами основную сельскохозяйственную культуру (картофель) вовремя ее вегетации.

Вышеназванный почвообразовательный процесс позволяет, улучшать питательный режим орошаемой пашни и создает предпосылки для увеличения урожайности и качества продукции картофеля.

Изучаемые сидераты представляют экологически чистые, экономически выгодные зеленые удобрения, которые базируются на использовании ресурсов солнечной энергии для производства органических удобрений. Внедрение в сельскохозяйственное производство пожнивных сидератов – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной повышает плодородие орошаемой пашни и урожайность, и качество клубня картофеля, вследствие чего, поднимается экономическая эффективность и рентабельность ведения отрасли картофелеводства. При этом, неоспоримым преимуществом вышеназванной агротехники производства картофеля является получение экологически чистой продукции, т.е. клубни картофеля, полученные по принципу биологического земледелия.

Аграрная отрасль компании Кирби старается сохранять этот тренд, чтобы за ними осталась и развивалась репутация поставщика высококачественной, экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Выводы

Полученные результаты научно-исследовательской работы на основе государственно-частного партнерства Кыргызского национального аграрного университета имени К.И. Скрябина и компании Кирби Аламединского района Чуйской области позволяют сделать следующие выводы:

– агроклиматические условия Центральной части Чуйской долины Кыргызстана при обеспечении бесперебойного орошения позволяют размещать после рано убираемых сельскохозяйственных культур пожнивные сидераты, которых можно использовать в качестве зеленых удобрений;

– из общего количества фитомассы пожнивных сидеральных культур основная часть со-

ставляет надземная фитомасса, на долю которых приходится 77,6-83,1 % от общей фитомассы и они выполняют роль зеленых удобрений;

– развитая надземная фитомасса пожнивных сидеральных культур – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной является хорошим подспорьем против сорной растительности и улучшает фитосанитарное состояние полей;

– накопленную фитомассу пожнивных сидеральных культур необходимо использовать по назначению – для повышения плодородия почв, как зеленое удобрение и не стоит отчуждать с поля, использовать на хозяйственные нужды (сено, сенаж и др.) ;

– при проведении зяблевой вспашки на полях сидеральных культур нужно осуществить полную заделку богатой надземной фитомассы в почву;

– весной на вспаханных полях сидератов нужно создать оптимальный водный, воздушный и температурный режимы, необходимые для оптимального протекания процесса минерализации растительных остатков сидератов, что важно при пополнении органического вещества, режима питания почв, усилению фотосинтетической деятельности и для повышения урожайности и качества продукции картофеля.

Конфликт интересов

Авторы совместно работали, прочитали и ознакомлены с содержанием статьи и не имеют конфликта интересов.

Благодарности

Авторы статьи благодарны ректорату КНАУ и дирекции компании Кирби за предоставленную возможность выполнения научно-исследовательской работы в рамках государственно-частного партнерства.

Источник финансирования

Настоящая работа была выполнена в Кыргызском национальном аграрном университете им. К.И. Скрябина как аспирантская научно-исследовательская работа и поддержана Департаментом науки Министерства образования и науки Кыргызской Республики в 2015- 2018 годы.

Литература

- 1 Бердников А.М. Научное обоснование применения зеленых удобрений в современной земледелии на дерново-подзолистых почвах Полесья УССР : Автореферат диссертации доктора сельскохозяйственных наук. 1990. – 38 с.
- 2 Schieder E., W. Breunig Ergebnisse eines 15 Jarigen Dauerungsversuches mit Stroh und Stallmist / Archiv-Acker und Pflanzenbau und Bodenkunde. 1978. – Bd 22. – N10. – S.653-687.
- 3 Vetter H. Einfluss der strohdüngung auf Boden und Pflanze / Deutsch Landwirtsch. -1959. N 100. – S. 347.)
- 4 Сотников Б.А. Влияние приемов биологизации на динамику лабильных форм органического вещества и урожайность культур: на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Воронеж, 2004. 06.02.01 Общее земледелие
- 5 Гришина Л.А., Самойлова Е.М. Учет биомассы и химический анализ растений. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – 99 с.
- 6 Левин Ф.И. Методические указания по определению показателей биопродуктивности почв в целях разработки практических рекомендаций по увеличению выхода продукции сельскохозяйственных культур с единицы площади. – М., 1973.
- 7 Качинский Н.А. Корневая система растений в почвах подзолистого типа // Труды Московской областной сельскохозяйственной опытной станции. – М., 1925, ч. 1, вып. 7
- 8 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. – С. 498-504.
- 9 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. – С. 360-369.
- 10 Берзин А.М. Зеленое удобрение в Средней Сибири. – Красноярск, 2002. – 395 с.
- 11 Довбан К.И. Зеленое удобрение в современной земледелии. Вопросы теории и практики. – Минск: Белорусская наука, 2009. – 404
- 12 Абдурагимов П.А. Правильное сочетание основных и промежуточных посевов залог продуктивного использования орошаемых земель Дагестана. В кн.: Два урожая кормовых культур в год. – М.: "Колос", 1968 – С. 99-105.
- 13 Азикова С.Г. Структура смешанных пожнивных посевов яровых культур в предгорной зоне КБР // Материалы юбилейной конференции КБГСХА. Серия «Агрономические науки». – Нальчик: КБГСХА. 2001. – С. 69-71.
- 14 Асхабов Р. Ю. Роль пожнивной сидерации в повышении продуктивности насыщенных зерновыми севооборотов // Земледелие: РЖ / ВНИИТЭИ-Агропром. 1986. – № 11. – С. 7.
- 15 Бабичев, А. Н., Монастырский В.А. Эффективность применения сидератов на орошаемых землях Ростовской области / Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. ст. ФГНУ «РосНИИПМ» // под ред. В. Н. Щедрина. – Новочеркасск: Геликон, 2010. – Вып. 43. – С. 88-93.
- 16 Благовещенская З. К., Гришина Т. А. Сидераты в современной земледелии // Земледелие. 1987. – № 5. – С. 36-37.
- 17 Дедов А. В. Биологизация земледелия основа сохранения плодородия черноземов / Земледелие. – 2002. – N 2. – С. 10.
- 18 Монастырский, В. А. Особенности роста и развития сидератов на орошаемых землях Ростовской области / Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. ст. ФГБНУ «РосНИИПМ» / под ред. В. Н. Щедрина. – Новочеркасск: Геликон, 2011. – Вып. 45. – С. 133-135.
- 19 Постников П.А. Агроэкологический мониторинг при применении зеленых удобрений // Плодородие. 2014. – № 1. – С. 42-43.
- 20 Стемальчук В. Т. Большие выгоды пожнивной сидерации // Земледелие. 1989. – №7. – С. 47-48.
- 21 Шакиров Р.С. Сидераты и солома дополнительные источники почвенной органики // Земледелие. – 1999. – N4. – С. 38.
- 22 Atakulov T., Erzhanova K., Alkenov Y. I Increasing the productivity of irrigated land by sowing of catch crops in the south-east of Kazakhstan // International scientific conference "European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches". Germany, 2012
- 23 Lacicowa B. Rola nicktorych roslin uprawnych w polepsza-niu fitosanitarnego stanu gleby. Ochrana roslin, 1975, N 10-11.
- 24 Loschakov V.G. Einfluss der langjährigen Stoppelfruchtgrün- und Strohdüngung auf die Fruchtbarkeit von Rasenpodsolböden und den Kornertrag. Archiv für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde. 2002. Vol. 48. N. 6. pp. 593-602.
- 25 Schnitzer, M. Recent advances in humic acid research [Текст] / – Proc. Int. Peat. Symp. Bemidji, Minn, Oct.21-23, 1982, P.17-43.
- 26 Spielhaus G. Bewährte Stoppelsaaten zur Gründung. Top agrar, 1973, 7: 3
- 27 Steinbrenner K., Smukalski LI. Willibald N. Untersuchungen über den Einfluss der Strohbeseitigung, Gründüngung und Bodenbearbeitung bei Weizen-Monokultur. Diss Hohenheim, 1975. 977, 18,10:475-47
- 28 Vetter H. Sommerfruchte und Gründüngung in getreidereichen Fruchtfolgen., -Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 1971, 12:1-9.
- 29 Willibald N. Untersuchungen über den Einfluss der Strohbeseitigung, Gründüngung und Bodenbearbeitung bei Weizen-Monokultur. Diss Hohenheim, 1975.