

MPNТИ: 68.05.29; 68.05.45

DOI: 10.51886/1999-740X\_2024\_4\_16

**Н.А. Карабаев<sup>1\*</sup>, А.Г. Колодяжный<sup>1</sup>, А.Н. Карабаев<sup>2</sup>,  
Т.Ж. Ызаканов<sup>1</sup>, Р.М. Викленко<sup>1</sup>**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОЗИМЫХ, ПОЖНИВНЫХ И  
РАННЕВЕСЕННИХ СИДЕРАТОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ**

<sup>1</sup>Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,  
720005, Бишкек, ул. Медерова 68, Кыргызстан, \*e-mail: nuru51@mail.ru

<sup>2</sup>Центр климатического финансирования, 720001, ул.Токтогула 124/1,  
Кыргызстан, e-mail: aibekusa@yahoo.com

*Аннотация.* Рассматриваются перспективы внедрения промежуточных озимых, пожнивных и ранневесенних сидеральных растений в качестве зеленых удобрений в структуру посевных площадей аграрных хозяйств Кыргызской Республики, ведущих орошаемое земледелие. Апробированные в Кыргызстане исследования промежуточных озимых, пожнивных и ранневесенних сидеральных растений являются актуальными и представляют теоретический и практический интерес для агропромышленного комплекса страны и служат в деле полноценного обеспечения ее продовольственной безопасности страны. Так свежая фитомасса пожнивных сидератов в почве оставляет 165,07-343, 61 кг/га азота, 12,57-24,71 кг/га фосфора и 105,43-237,28 кг/га калия, что создает положительный баланс элементов питания - азота, фосфора, калия. Поступление свежий растительный массы озимой, пожливной и ранневесенней промежуточной культуры сидеральных растений не занимает дополнительной площади пашни, является экономически и экологически выгодной инновационной агротехнологией. Свежая зеленая масса изучаемых промежуточных сидератов имеет узкие соотношения углерода к азоту и обеспечивает повышение биологической активности почвы, способствует более быстрой минерализации растительных остатков в почве, так как консорциум почвенных микроорганизмов активно реагируют на свежее поступление зеленых удобрений, улучшающих экологию почв, которая сопровождается положительной перестройкой микробного консорциума и его функциональной деятельности. Повышение микробиологической активности почв сопровождается пополнением органического вещества почвы и освобождением легко усвояемых форм питательных элементов, что служит повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Промежуточные озимые, пожливные и ранневесенние сидераты целесообразно размещать на полях, где повторно или бесменно возделываются пропашные культуры (картофель, овощи, фасоль, сахарная свекла и др.). Они вносят в структуру посевных площадей сельскохозяйственных культур растительное разнообразие, что улучшает фитосанитарное состояние орошаемой пашни, а также обогащает почву свежей фитомассой и может приостановить деградацию плодородия почв орошаемой пашни, которая повсеместно наблюдается сегодня. Внедрение озимых, пожливных и ранневесенних промежуточных сидеральных растений в структуру посевных площадей аграрных хозяйств Кыргызской Республики отвечает требованиям ведения органического сельского хозяйства для получения экологически чистой продукции агроценозов и посевные площади промежуточных сидератов следует повсеместно увеличить.

*Ключевые слова:* фитомасса, зеленое удобрение, промежуточные, озимые, пожливные и ранневесенние сидераты.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время интенсивное использование пашни земледельческой территории для получения

максимальной выгоды на фоне несоблюдения рекомендуемых систем земледелия сильно снижает гумусовый потенциал и питательный режим

почвы, что отражается снижением урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур [1-4].

Для систематического повышения плодородия почвы и роста продуктивности сельскохозяйственных культур требуется научно-обоснованное применение органических и минеральных удобрений. В этом отношении экологически и экономически выгодным инновационным агротехническим приемом является сидерация - способ повышения плодородия почвы, при котором зеленая масса сидератов запаховывается в почву, улучшая показатели её плодородия. Сидерация позволяет внедрить элементы биологизации земледелия и сохранить плодородие пашни в современных условиях, когда повсеместно наблюдается снижение плодородия почвы [5-7].

Сегодня перед аграрным производством Кыргызской Республики ставится задача поиска наиболее эффективных и экологически приемлемых приемов повышения почвенного плодородия, требующих минимальных затрат и одним из них является использование промежуточных культур – озимых, пожнивных и ранневесенних сидератов.

В этом отношении актуальным является изучение озимых, пожнивных и ранневесенних сидератов для повышения урожайности агроценозов и плодородия пашни. Потому как, утрата плодородия орошаемой пашни создает угрозу продовольственной безопасности страны, земледельцы должны бережно относиться к почвенным ресурсам. В этом направлении сельского хозяйства Кыргызской Республики накопилось много проблем.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являются промежуточные посевы озимых (озимая тритикале), пожнивных (горчица белая, донник белый, ячмень яровой, фацелия рябинколистная, редька мас-

личная) и ранневесенних (горчица белая) сидеральных растений на орошаемой пашне Центральной части Чуйской долины Кыргызской Республики.

Почвенно-климатические условия Чуйской долины позволяют широко применять на зеленое удобрение промежуточные сидераты, позволяющие управлять плодородием почвы за счет широкого использования фитомассы сидеральных растений, которые являются возобновляемым биоресурсом.

Полевые опыты пожнивных сидеральных культур, размещаемые после озимой тритикале, приведены по следующей схеме:

1\*. Контроль.

2\*. Сидерат (донник белый однолетний) + Картофель.

3\*. Сидерат (горчица белая) + Картофель.

4\*. Сидерат (редька масличная) + Картофель.

5\*. Сидерат (фацелия рябинколистная) + Картофель.

6\*. Сидерат (ячмень) + Картофель,

где\*: контроль и варианты опыта имеют агрохимический фон – 50 % NPK, т.е. N=120 кг/га, P=90 кг/га, K=90 кг/га д.в.

По исследованиям многих ученых совместное внесение зеленого и минерального удобрений более эффективно, чем их раздельное применение [8-10]. Кроме того, заплата сидератов совместно с соломой на фоне минеральных удобрений (от 50 до 200 кг/га д.в.) в севообороте с сидеральным паром увеличивала питательную ценность силоса кукурузы на 0,02-0,03 кормовые единицы по сравнению с занятым паром [11].

В нашем опыте предшествующей культурой является озимая тритикале, урожай которой убирается в третьей декаде июля, и агроклиматический потенциал Центральной части Чуйской долины, последующего периода развития растений, позволяет размещать пожнивные сидераты на фоне ороше-

ния (полив дождевальными установками). Отбор надземной массы сидеральных культур (поздней осенью перед вспашкой) произведен на площади 1 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности, располагая их по диагонали каждой деланки 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. [12] и Левина Ф.И. [13]. И там же отбираются корневые образцы изпахотного (0–25 см) и подпахотного слоя (25–50 см) почвы, методом монолита с площади 25 смх25 см и на глубину 25 см по методу Качинского Н.А. [14], т.е. 4х3=12 образцов из пахотного и 4х3=12 образцов из подпахотного слоев почвы, и пока корни не утратили тургора отмывали водой используя сито диаметром 0,25 мм.

Свежая надземная и корневая масса сидератов взвешивалась на аналитических весах и высушивалась до воздушно-сухого состояния с последующим взвешиванием, и по разнице (свежих и сухих образцов) вычислялся процент влажности фитомассы. Средние образцы фитомассы сидератов отобрали для лабораторных анализов.

При проведении исследований необходимо учитывать биологические, агроэкологические особенности сидерального растения, а также климатические, почвенные, экономические и хозяйственные условия региона и внедрение инновационной технологии обработки почв, орошения и посева семян сидератов.

Полевые и лабораторные исследования проведены по общепринятой в КР методике.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время в обрабатываемых почвах под воздействием антропогенных факторов снижается содер-

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

Внедрение зеленой экономики в сельскохозяйственное производство подразумевает максимальное использование экологических факторов. Ключевой проблемой в биологическом земледелии является воспроизводство плодородия почвы, основу которого составляет постоянное пополнение ресурсов органического вещества.

Сегодня актуально использование в качестве органических ресурсов не только навоз, но и растительные остатки возделываемых культур, особенно многолетних трав и промежуточных посевов сидератов [2, 3].

При этом большое значение приобретает способность растений образовывать максимальное количество фитомассы, поступающей в почву.

Апробированные в Кыргызстане исследования промежуточных озимых, пожнивных и ранневесенних сидеральных растений являются актуальными и представляют теоретический и практический интерес для агропромышленного комплекса Кыргызстана [15–17].

В таблице 1 приводятся данные послеуборочных зеленых растительных остатков озимой тритикале, зеленую фитомассу которой можно использовать как зеленое удобрение, так и зеленый корм.

Так, при использовании озимой тритикале в качестве промежуточной культуры, весной в почве остается 104,9-109,2 ц/га корневых и пожнивных остатков, причем в зеленом состоянии, которые представляют ценный органический материал для питания почвенных микроорганизмов.

Таблица 1 - Послеуборочные зеленые растительные остатки озимого тритикале, ц/га при расчете на сухое вещество (надземная масса в зеленом состоянии)\*\*)

Сорт	Глубина отбора корней		Всего зеленой надземной массы**	Пожнивные остатки	Всего растительных остатков
	0-25 см	25-50 см			
Миссим	68,4	24,2	510**	16,6	109,2
Алеша	65,6	23,5	470**	15,8	104,9

После распашки фитомассы озимой тритикале и во время вегетации основной сельскохозяйственной культуры (картофель, фасоль, овощи и др.) улучшается питательный режим почвы и создаются оптимальные условия повышения урожайности последующего агроценоза [15].

Поступление вышеуказанных свежих растительных масс озимой промежуточной культуры не занимает дополнительной площади пашни и является экономически и экологически выгодной агротехнологией.

Посев семян сидерата ранневесеннего использования (горчица белая)

осуществляется при нулевой обработке почв. Так, в первой декаде марта семена горчицы белой (сорт Рапсодия) посеяно разбрасывателем минеральных удобрений (РУМ) Rauch Alpha с нормой высева 20 кг/га. Затем для заделки семян горчицы проведено дискование полей совместно с прикатыванием.

К моменту распашки (вторая декада мая) ранневесенний сидерат – горчица белая успела пройти фазу массового цветения и сформировать достаточную зеленую массу для использования в качестве удобрения. Это видно из следующей таблицы 2.

Таблица 2 - Показатели фитомассы ране весеннего сидерата - горчицы белой

Разные сроки использования сидерата горчицы белой	Показатели фитомассы сидерата, кг/га			
	Всего фитомассы	из них		
		корни из слоя почвы, см		надземная масса
0-25	25-50			
Ранневесенняя	7587,8	1976,8	281,4	5329,6
Пожнивная (Колодяжный и др. 2021)	12349,8	3528,7	511,1	8310,0

За 50-55 дней вегетации высота надземной фитомассы ранневесеннего сидерата - горчицы белой достигла 50-55 см высоты и смогла формировать 5329,6 кг/га зеленой массы в фазе цветения. К этому времени формируется

1976,8 кг/га корневой массы в 0-25 см слое пашни и 281,4 кг/га в слое 25-50 см почвы. Конечно, это по сравнению с показателями фитомассы поживной горчицы белой мало, которая размещена после уборки урожая озимой

тритикале и до осенней вспашки на зеленое удобрение за 90 дней вегетации накапливает довольно много фитомассы (таблица 2).

Зеленая фитомасса ранневесеннего сидерата горчицы белой распахируется во второй декаде мая на глубину 35 см, с плугом Lemken John (с предплужником), который агрегируется трактором Deer 6195M. Это обеспечивает полную заделку зеленой фитомассы в почву и равномерное рыхление поверхности пашни, что обуславливает оптимальное агрофизическое состояние и консистенцию почвы.

Вышеназванные почвообрабатывающие системы агрегатов были задействованы и при распашке зеленой массы озимых и пожнивных сидератов.

После сидерата было посажено 2,0 т/га клубней картофеля сорта Леди Клэр (вторая декада мая). Для орошения полей картофеля использованы дождевальные агрегаты (было проведено 4 полива) и в виде подкормки внесены карбамид (300 кг/га), аммофос (200 кг/га) и хлористый ка-

лия (350 кг/га). Согласно по исследованиям многих ученых совместное внесение зеленого и минерального удобрений более эффективно, чем их раздельное применение [8-10].

Внесение минеральных удобрений на фоне органических (сидерат горчица белая) дало хорошие результаты и собрано 31 т/га клубней картофеля, что намного больше на фоне среднего урожая картофеля по Кыргызстану 17т/га (2023 год).

На рисунке 1 отражены показатели фитомассы промежуточных пожнивных сидеральных культур - горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной, размещаемые после уборки озимой тритикале и осенью запахиваемые в качестве зеленых удобрений.

Как видно, общая фитомасса (абсолютно сухой вес) сидеральной культуры - горчицы белой составляет 12349,8 кг/га, затем со снижением количества фитомассы за ней последует редька масличная - 12140,3 кг/га, фацелия рябинколистная - 8719,9 кг/га, донник белый - 6308,9 кг/га, яровой ячмень - 5912,4 кг/га.

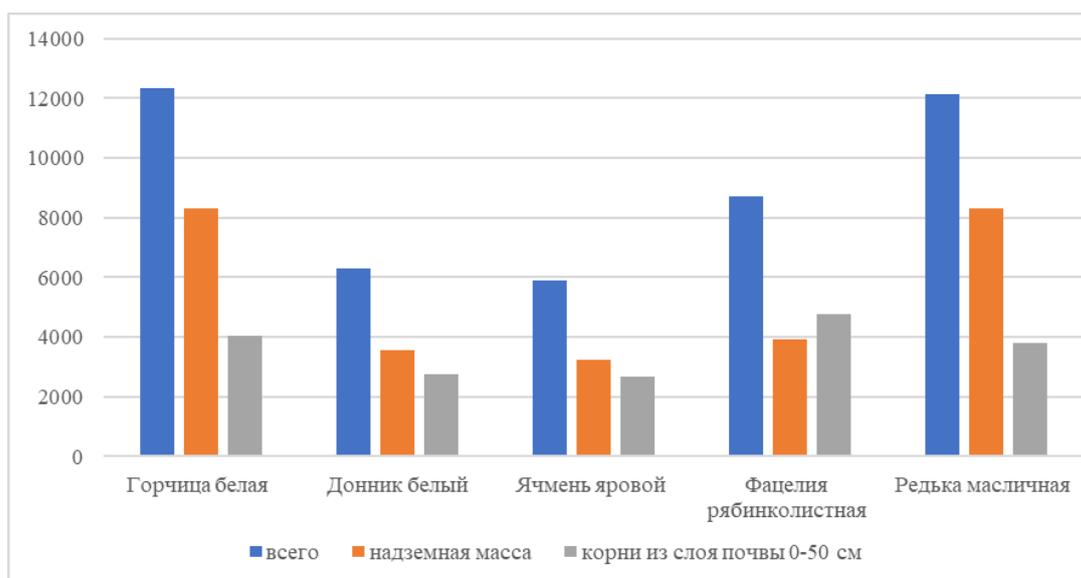


Рисунок 1 - Показатели фитомассы пожнивных сидеральных культур, кг/га

Причем, из общего количества фитомассы пожнивных сидеральных культур основную часть составляет надземная, на долю которой приходится 77,6-83,1% от общей фитомассы. Распахиваемая зеленая масса сидератов хорошо разлагается в почвенной толще, которая используется в качестве зелёных удобрений [16, 17]. Так, в составе свежей фитомассы вышеназванных сидератов, в почву дополнительно поступает от 165,07 до 343, 61 кг/га азота, от 12,57 до 24,71 кг/га

фосфора и от 107,59 до 237,28 кг/га калия [17].

Исследования биологической продуктивности пожнивных сидератов показали, что они между собой отличаются не только по продуцируемой фитомассе, но и по качественному составу оставляемых после уборки урожая корневых и пожнивных остатков, и следовательно, по воздействию на почвенный покров. В таблице 3 приводятся показатели химического состава надземной фитомассы пожнивных сидератов.

Таблица 3 - Химический состав надземной фитомассы пожнивных сидеральных культур

№	Варианты опыта	зольность, %	Химические элементы, %				
			углерод	азот	фосфор	калий	водород
1	Контроль	-	-	-	-	-	-
2	Горчица белая	12,14	43,13	3,500	0,248	2,50	5,05
3	Донник белый	11,58	42,79	4,256	0,296	2,50	5,23
4	Ячмень яровой	19,02	39,14	3,696	0,296	2,70	4,83
5	Фацелия рябинколистная	14,92	36,61	2,744	0,260	2,75	5,38
6	Редька масличная	13,22	41,58	2,744	0,220	1,50	6,23

Как видно из вышеприведенной таблицы, по содержанию азота надземная фитомасса пожнивных сидеральных культур имеет следующий убывающий ряд: донник белый (4,256%), ячмень яровой (3,696%), горчица белая (3,50%), фацелия рябинколистная и редька масличная (2,744%).

Микроорганизмы очень чувствительны к углеродно-азотному (C:N) коэффициенту и более узкое их отноше-

ние на фоне оптимальной температуры, влажности и воздушного режима повышает микробиологическую активность орошаемой пашни, т.е. весной на полях возделываемого картофеля, что работает на повышение урожайности агроценоза.

В следующей таблице приведены соотношению углерода к азоту в надземной фитомассе пожнивных сидератов.

Таблица 4 - Соотношение углерода к азоту надземной зеленой фитомассы пожнивных сидератов

№	Варианты опыта	углерод	азот	C:N
1	Контроль	-	-	
2	Горчица белая	43,13	3,500	12,3
3	Донник белый	42,79	4,256	10,1
4	Ячмень яровой	39,14	3,696	10,6
5	Фацелия рябинколистная	36,61	2,744	13,3
6	Редька масличная	41,58	2,744	15,2

Как видно, зеленая фитомасса пожнивных сидеральных растений имеет очень узкое отношение углерода к азоту (C:N=10,1-15,2), что свидетельствует о быстроразлагаемых формах органических соединений. Надземная фитомасса пожнивных сидератов, предназначенная на зеленые удобрения, разлагается в почве намного быстрее, чем другие, богатые клетчаткой и органические удобрения.

Зеленая масса вышеназванных промежуточных сидератов с узким соотношением C:N обеспечивает повышение биологической активности почвы и способствует более быстрой минерализации растительных остатков в почве, так как консорциум почвенных микроорганизмов активно реагирует на свежее поступление зеленых удобрений, улучшающие экологию почв, которое сопровождается положительной перестройкой микробного консорциума и его функциональной деятельности [18].

Повышение микробиологической активности почв сопровождается освобождением легко усвояемых форм питательных элементов и пополнением органического вещества почвы.

Промежуточные озимые, пожнивные и ранневесенние сидераты целесообразно размещать на полях, где повторно или бессменно возделываются пропашные культуры (картофель, овощи, фасоль, сахарная свекла и др.). Они вносят в структуру посевных площадей растительное разнообразие и обогащают почву свежей фитомассой и могут приостановить деградацию орошаемой пашни, которая повсеместно наблюдается сегодня.

*Перспективы внедрения промежуточных сидератов в земледельческих регионах Кыргызской Республики.* Внедрение промежуточных сидератов в структуру посевных площадей аграрных хозяйств отвечает требованиям ведения органического сельского хозяйства и их посевные площади следует повсеместно увеличить. Промежуточные сидераты целесообразно размещать на орошаемой пашне, где наблюдаются повторные посевы пропашных культур, и ухудшение фитосанитарного состояния полей.

#### ВЫВОДЫ

1. С внедрением промежуточных озимых, пожнивных и ранневесенних сидеральных растений в структуру посевных площадей орошаемого земледелия Кыргызской Республики поступают дополнительные свежие фитомассы, используемые в качестве зеленых удобрений необходимые для пополнения запасов органического вещества почвы.

2. Поступающие в орошаемую пашню зеленые фитомассы промежуточных сидератов участвуют в связывании углерода (секвестрация) за счет внесения органического вещества (растительная масса) в почву. Секвестрация углерода растениями имеет большое значение для смягчения последствий изменения климата, так как помогает извлекать углекислый газ из атмосферы и накапливать его в органическом веществе почвы.

3. Размещение промежуточных озимых, пожнивных и ранневесенних сидератов вносит в структуру посевных площадей растительное разнообразие и дает положительный экологический эффект при повторных посевах пропашных культур.

## БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы статьи благодарны ректорату Кыргызского национального аграрного университета имени К.И. Скрябина и дирекции компании Кирби Кыргызской Республики за представленную возможность выполнения научно-исследовательской работы в рамках государственно-частного партнерства, а также руководству Казахского научно-исследовательского института почвоведения агрохимии имени У.У. Успанова за предоставленную возможность для публикации работы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абашев В.Д., Козлова Л.М. Сидераты в адаптивном земледелии // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2005. - №6. - С.169-178.
2. Карабаев Н.А. Проблемы почвенных ресурсов и агроэкологии КР /Матер. межд. научно-практ. конф. Системы создания кормовой базы животноводства на основе интенсификации растениеводства и использования природных кормовых угодий РК. - Алмалыбак. 2016. - С. 498-504.
3. Карабаев Н.А., Ажыбеков А.С., Ызаканов Т.Ж., Карабаев Н.Н. Внедрение инноваций хозяйствования в АПК Кыргызстана / Матер. межд. н/п конф.: Современные аспекты развития сельского хозяйства Юго-Западного региона РК - Шымкент. - 2018. - С.360-369.
4. Колодяжный А.Г., Загурский А.В., Карабаев Н.Н. Использование сидеральных растений в качестве зеленых удобрений служат при решении продовольственной безопасности страны// Известия вузов Кыргызстана, 2021. - №6. - С. 151-154.
5. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Вопросы теории и практики - Минск: Белорусская наука, 2009. - 404 с.
6. Кормилицын В.Ф. Зеленое удобрение и гумусовое состояние почв// Агрохимия. - 1995. - №5. - С.4-21.
7. Постников, П. А. Промежуточные культуры// Аграрная наука. – 2002. –№ 10. – С. 18-20.
8. Бердников А.М. Научное обоснование применения зеленых удобрений в современном земледелии на дерново-подзолистых почвах Полесья УССР / Автореф. доктора с.-х. наук. 1990. - 38 с.
9. Schieder E., W. Breunig Ergebnisse eines 15 Jarigen Dauerungsversuches mit Stroh und Stallmist / Archiv-Acker und Pflanzenbau und Bodenkunde. 1978. - T. 22. - № 10. - S.653-687.
10. Vetter H. Einfluss der strohdungeng auf Boden und Pflanze / Deutsch Landwirtsch. - 1959. - № 100. - S. 347.
11. 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
12. Гришина Л.А., Самойлова Е.М. Учет биомассы и химический анализ растений. –Москва. Изд-во МГУ, 1971.-99 с.
13. 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.

14. Качинский Н.А. Корневая система растений в почвах подзолистого типа// Труды Московской областной сельскохозяйственной опытной станции. Москва, 1925, ч.1, вып.7.

15. Джунусова М.К., Карабаев А. Перспективы использования промежуточных посевов тритикале в качестве зеленого корма и удобрения// Вестник Кыргызского национального университета имени Жусупа Баласагына. Бишкек. 2012. - С.455-458.

16. Карабаев Н.А., Ызаканов Т.Ж. Карабаев А.Н, Колодяжный, Карабаев Н.Н. Роль зеленых удобрений для плодородия почв и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур// Почвоведение и агрохимия. -2023. - №4. -С. 32-39.

17. Колодяжный, А.Г. Поживные сидеральные растения на службе повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур// Вестник ВУЗов. 2022.

18. Александров В.Г., Карабаев Н.А., Загурский А.В. Инновационный потенциал управления почвенным плодородием и продуктивностью растений / Матер. II межд. научно-практ. конф.: Проблемы рационального использования природных ресурсов и охрана окружающей среды. Москва-Махачкала. 2011. - Р. 310-313.

#### REFERENCES

1. Abashev V.D., Kozlova L.M. Sideraty` v adaptivnom zemledelii// Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. - 2005. - №6.- S.169-178.

2. Karabaev N.A. Problemy` pochvenny`x resursov i agroekologii KR /Mater. mezhd. n/p. konf. Sistemy` sozdaniya kormovoj bazy` zhivotnovodstva na osnove intensifikacii rastenievodstva i ispol`zovaniya prirodny`x kormovy`x ugodij RK. - Almaly`bak. 2016. - S. 498-504.

3. Karabaev N.A., Azhy`bekov A.S., Y`zakanov T.Zh., Karabaev N.N. Vnedrenie innovacij xozyajstvovaniya v APK Ky`rgy`zstana / Mater. mezhd. n/p konf.: Sovr. aspek. razv. s. x. Yugo-Zapadnogo reg. RK - Chy`mkent. 2018. - S.360-369.

4. Kolodyazhny`j A.G., Zagurskij A.V., Karabaev N.N. Ispol`zovanie sideral`ny`x rastenij v kachestve zeleny`x udobrenij sluzhat pri reshenii prodovol`stvennoj bezopasnosti strany// Izvestiya vuzov Ky`rgy`zstana. - 2021. - № 6. - S. 151-154.

5. Dovban K.I. Zelenoe udobrenie v sovremennom zemledelii. Voprosy` teorii i praktiki - Minsk: Belorusskaya nauka, 2009. - 404 s.

6. Kormilicyn V.F. Zelenoe udobrenie i gumusovoe sostoyanie pochv// Agroxiimiya. - 1995. - №5. - S.4-21.

7. Postnikov, P. A. Promezhutochny`e kul`tury// Agrarnaya nauka. - 2002. - № 10. - S. 18-20.

8. Berdnikov A.M. Nauchnoe obosnovanie primeneniya zelenykh udobrenij v sovremennom zemledelii na dernovo-podzolistykh pochvah Poles'ya USSR / Avtoref. doktora s.-h. nauk. 1990. - 38 s.

9. Schieder E., W. Breunig Ergebnisse eines 15 Jarigen Dauerungsversuches mit Stroh und Stallmist / Archiv-Acker und Pflanzenbau und Bodenkunde. 1978. - Bd 22. - № 10. - S.653-687.

10. Vetter H. Einfluss der strohdungeng auf Boden und Pflanze / Deutsch Landwirtsch. -1959. - N 100. - S. 347.

11. Sotnikov B.A. «Vliyanie priemov biologizacii na dinamiku labil'nyh form organicheskogo veshchestva i urozhajnost' kul'tur» na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skoxozyajstvennyh nauk. Voronezh, 2004. 06.02.01 obshchee zemledelie

12. Grishina L.A., Samojlova E.M. Uchet biomassy i himicheskij analiz rastenij. - Moskva. Izd-vo MGU, 1971.-99 s.

13. Levin F.I. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu pokazatelej bioproduktivnosti pochv v celyah razrabotki prakticheskikh rekomendacij po uvelicheniyu vyhoda produkciy sel'skohozyajstvennyh kul'tur s ediniy ploshchadi. Moskva, 1973.

14. Kachinskij N.A. Kornevaya sistema rastenij v pochvah podzolistogo tipa // Trudy Moskovskoj oblastnoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii. Moskva, 1925, ch.1, vyp.7.

15. Dzhunusova M.K., Karabaev Ajbek. Perspektivy` ispol`zovaniya promezhutochny`x posevov tritikale v kachestve zelenogo korma i udobreniya // Vestnik Ky`rgy`zskogo nacional`nogo universiteta imeni Zhusupa Balasagy`na. Bishkek. 2012. - S.455-458.

16. Karabaev N.A., Y`zakanov T.Zh. Karabaev A.N, Kolodyazhny`j, Karabaev N.N. Rol` zeleny`x udobrenij dlya plodorodiya pochv i uvelicheniya urozhajnosti sel'skohozyajstvenny`x kul'tur // Pochvovedenie i agroximiya, 2023. - №4. - S. 32-39.

17. Kolodyazhny`j, A.G. Pozhnyvny`e sideral`ny`e rasteniya na sluzhbe povыsheniya plodorodiya pochv i urozhajnosti sel'skohozyajstvenny`x kul'tur / Vestnik VUZov. 2022.

18. Aleksandrov V.G., Karabaev N.A., Zagurskij A.V. Innovacionny`j potencial upravleniya pochvenny`m plodorodiem i produktivnost`yu rastenij / Mater. II mezhd. nauchno-prakt. konf.: Problemy` racional`nogo ispol`zovaniya prirodny`x resursov i ohrana okruzhayushhej sredy`. - Moskva-Maxachkala. - 2011. - P. 310-313.

#### ТҮЙІН

Н.А. Карабаев<sup>1\*</sup>, А.Г. Колодяжный<sup>1</sup>, А.Н. Карабаев<sup>2</sup>, Т.Ж. Ызаканов<sup>1</sup>, Р.М. Викленко<sup>1</sup>

ЕЛДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ АЗЫҚ-ТҮЛІК ҚАУІПСІЗДІГІН АРТТЫРУ ҮШІН  
АРАЛЫҚ ҚЫСҚЫ, БІТЕУ ЖӘНЕ ЕРТЕ КӨКТЕМГІ ЖАСЫЛ КӨҢДІ ПАЙДАЛАНУ

<sup>1</sup>К.И. Скрябин атындағы Қырғыз Ұлттық аграрлық уни верситеті,  
720005, Бішкек, Медеров, 68, Қырғызстан, \*e-mail: nuru51@mail.ru

<sup>2</sup>Қырғыз Республикасы Министрлер Кабинетінің климатты Қаржы  
орталығы, 720001, Бішкек, Токтогула 124/1 көшесі, Қырғызстан,  
e-mail: aibekusa@yahoo.com

Қырғыз Республикасының суармалы егіншілікпен айналысатын ауылшаруашылық шаруашылықтарының егіс алқаптарының құрылымына жасыл тыңайтқыш ретінде аралық күздік, жазғы (бидайдан кейін) және ерте көктемгі сидераттарды енгізу перспективалары қарастырылады. Қырғызстанда сынақтан өткен аралық күздік, жазғы (бидайдан кейін) және ерте көктемгі сидераттар бойынша жүргізілген зерттеулер өзекті болып табылады және еліміздің агроөнеркәсіп кешені үшін теориялық және практикалық қызығушылық тудырады және елдің азық-түлік қауіпсіздігін толық қамтамасыз етуге қызмет етеді. Осылайша, топырақтағы жасыл көңнің жаңа піскен фитосалмағы 165,07-343,61 кг/га азот қалдырады, 12,57-24,71 кг/га фосфор және 105,43-237,28 кг/га калий, бұл азот, фосфор, калий сияқты қоректік заттардың оң балансын жасайды және жасыл тыңайтқыштар ретінде әрекет етеді. Жасыл тыңайтқыш сидерат өсімдіктерді қыста, жазда және ерте көктемде егістікке арналған жаңа жасыл сидерат өсімдік массасын жеткізу қосымша егістік алқаптарын алмайды және экономикалық және экологиялық жағынан тиімді инновациялық агротехнология болып табылады. Зерттелетін аралық жасыл тыңайтқыштардың жасыл массасы көміртегі мен азоттың тар қатынасына ие және топырақтың биологиялық белсенділігінің жоғарылауын қамтамасыз және топырақтағы өсімдік қалдықтарының тезірек минералдануына ықпал етеді, өйткені топырақ микроорганизмдерінің консорциумы белсенді түрде әрекет етеді. Жасыл тыңайтқыштарды жаңадан жеткізу, топырақ экологиясын жақсарту, бұл микробтық консорциумның және оның функционалдық белсенділігінің оң қайта құрылуымен бірге

жүреді. Топырақтың микробиологиялық белсенділігінің артуы топырақтың органикалық заттарымен толықтырылуымен және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға қызмет ететін қоректік заттардың жеңіл сіңімді формаларының бөлінуімен бірге жүреді. Қатарлы дақылдар (картоп, көкөніс, бұршақ, қант қызылшасы және т.б.) қайталап немесе монокультура өсірілетін танаптарға аралық күздік, жазғы (бидайдан кейін) және ерте көктемгі сидераттарды орналастырған жөн. Олар ауыл шаруашылығы дақылдарының егістік алқаптарының құрылымына өсімдіктердің алуан түрлілігін енгізеді, бұл суармалы егістік жерлердің фитосанитарлық жағдайын жақсартады, сонымен қатар топырақты органикалық затпен байытады және барлық жерде байқалатын суармалы егістік жерлердегі топырақ құнарлылығының нашарлауын тоқтата алады. Қырғыз Республикасының ауылшаруашылық шаруашылықтарының егіс алқаптарының құрылымына аралық күздік, жазғы (бидайдан кейін) және ерте көктемгі сидераттарды енгізу агроценоздардың экологиялық таза өнімін алу үшін органикалық егіншілік талаптарына жауап береді және аралық жасыл тыңайтқыштардың егіс алқаптарын ұлғайту қажет.

*Түйінді сөздер:* фитомасса, топырақ жасыл тыңайтқыш, аралық күздік, жазғы (бидайдан кейін), ерте көктемгі, сидераттар.

#### SUMMARY

N.A. Karabaev<sup>1\*</sup>, A.G. Kolodyazhny<sup>1</sup>, A.N. Karabaev<sup>2</sup>, T.Zh. Yzakanov<sup>1</sup>, R.M. Viklenko<sup>1</sup>  
USE OF INTERMEDIATE WINTER, POST-HARVEST AND EARLY SPRING GREEN CROPS TO  
IMPROVE THE ECOLOGICAL AND FOOD SECURITY OF THE COUNTRY

<sup>1</sup>*Kyrgyz National Agrarian University named after K. I. Skryabin,*

*720005, Bishkek, Mederov str., 68, Kyrgyzstan, \*e-mail: nuru51@mail.ru*

<sup>2</sup>*Climate Finance Center of the Cabinet of Ministers of the Kyrgyzstan,*

*720001, Bishkek, Toktogul avenue, 124/1, Kyrgyzstan, e-mail: aibekusa@yahoo.com*

The article considers the prospects for the introduction of intermediate winter, post-harvest and early spring green manure plants as green fertilizers in the structure of sown areas of agricultural enterprises of the Kyrgyz Republic, conducting irrigated agriculture. The studies of intermediate winter, post-harvest and early spring green manure plants tested in Kyrgyzstan are relevant and are of theoretical and practical interest for the country's agro-industrial complex and serve to fully ensure food security of the country. Thus, fresh phytomasses of stubble green manure in the soil leave 165.07-343.61 kg/ha of nitrogen, 12.57-24.71 kg/ha of phosphorus and 105.43-237.28 kg/ha of potassium, which create a positive balance of nutrients - nitrogen, phosphorus, potassium and act as green fertilizers. The supply of fresh plant masses of winter, post-harvest and early spring intermediate crops of green manure plants does not occupy additional arable land and is an economically and environmentally beneficial innovative agricultural technology. Fresh green mass of the studied intermediate green manure crops has narrow carbon to nitrogen ratios and provides an increase in the biological activity of the soil and promotes faster mineralization of plant residues in the soil, since the consortium of soil microorganisms actively responds to the fresh supply of green fertilizers, improving the ecology of soils, which is accompanied by a positive restructuring of the microbial consortium and its functional activity. An increase in the microbiological activity of soils is accompanied by replenishment of soil organic matter and the release of easily digestible forms of nutrients, which serve to increase the yield of agricultural crops. It is advisable to place intermediate winter, post-harvest and early spring green manure crops in fields where row crops (potatoes, vegetables, beans, sugar beets, etc.) are repeatedly or monoculturally cultivated. They introduce plant diversity into the structure of crop areas, which improves the phytosanitary condition of irrigated arable land, and also enriches the soil with fresh phytomass and can stop the degradation of soil fertility of irrigated arable land, which is observed everywhere today. The introduction of winter, stubble and early spring intermediate green manure plants into the structure of crop areas of

agricultural enterprises in the Kyrgyz Republic meets the requirements of organic farming for obtaining environmentally friendly products of agrocenoses and the sowing areas of intermediate green manure should be increased everywhere.

*Key words:* phytomass, green manure, intermediate, winter, stubble and early spring green manure.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

1. Карабаев Нурудин Абылаевич – профессор кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия, д.с.-х.н., профессор, e-mail: nuru51@mail.ru

2. Ызаканов Талгар Жаркынбаевич - зав. кафедрой почвоведения, агрохимии и земледелия, к.с.-х.н., e-mail: talgar2009@mail.ru

3. Карабаев Айбек Нурудинович – эксперт Центра климатического финансирования КР, к.с.х.н., e-mail: aibekusa@yahoo.com

4. Викленко Р.М., магистр факультета агрономии и лесного хозяйства, e-mail: viklenkoroman@mail.ru

5. Колодяжный Александр Геннадиевич – аспирант КНАУ, e-mail: kirbi\_agro@bk.ru