

Эффективность азотно-фосфорных удобрений при длительном применении технологии No-Till на обыкновенных черноземах Костанайской области

Шилов М.П. – к. с.-х.н., зав. кафедрой агрономии, Костанайский государственный университет имени А. Байтұрсынова

Кураева Г.А. – магистрант 1 года обучения специальности 6M080100 – Агрономия, Костанайский государственный университет имени А. Байтұрсынова

В статье раскрыты особенности питательного режима яровой пшеницы на обыкновенных черноземах при длительном применении нулевой технологии обработки почвы. Показана динамика нитратного азота и подвижных форм фосфора по фазам развития культуры. Выявлены закономерности в действии одиарных и совместных доз внесения азотных и фосфорных удобрений под яровую пшеницу, размещенной второй культурой по химическому пару. Установлены особенности протекания нитрификационных процессов в почве при длительном применении технологии No-Till и оставлении соломы на поверхности почвы. Доказана высокая эффективность азотных удобрений на фоне применения нулевой технологии уже начиная со второй культуры четырехпольного зернопарового севооборота. Максимальную прибавку в опыте обеспечивает совместное внесение азотно-фосфорных удобрений в дозе $N_{30}P_{20}$, урожайность пшеницы увеличивается на 3,1 ц/га или на 29,8% по сравнению с контролем, а окупаемость 1 кг д.в. удобрений достигает 6,2 кг зерна. Дальнейшее повышение дозы азота в этом сочетании до N_{45} в условиях засушливого года не приводит к достоверному росту урожайности пшеницы и снижает показатель окупаемости до 5,5 кг на 1 кг д.в. удобрений. Экономический анализ показал высокую эффективность применения азотно-фосфорных удобрений, значительно повысив уровень рентабельности и снизив себестоимость 1 ц зерна.

Shilov Michael Pavlovich - Candidate of Agricultural Sciences, Head. the Department of Agronomy, Kostanai State University named after A.Baitursynov

Kuraeva Galina Anatolevna – the 1 year undergraduate training specialty 6M080100 - Agronomy, Kostanai State University named after A.Baitursynov

Шилов Михаил Павлович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, меңгерушісі агрономия кафедрасы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Кураева Галина - 1 курс магистранты 6M080100 - Агрономия, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті.

В Казахстане зерновые культуры возделываются на площади более 16,5 млн.га, из них 12 млн.га расположены в северном регионе республики. В последние годы наша страна входит в число мировых экспортеров зерна сильной яровой пшеницы.

Яровая пшеница является ведущей зерновой культурой в степном регионе. Она наиболее приспособлена к местным почвенно-климатическим условиям и при высоком уровне агротехники позволяет получить зерно с высокими технологическими качествами. Но урожайность яровой пшеницы имеет значительное колебание по годам. Такие колебания в урожайности связаны не только с особенностями погодных условий различных вегетационных периодов, но и снижением объемов применения минеральных удобрений. К сожалению, в последние годы сложилось неудовлетворительное положение с использованием минеральных удобрений.

Вся система удобрений на зональных почвах Северного Казахстана строится на внесении недостающих элементов: азота и фосфора. Недостаток этих элементов наблюдается в связи с тем, что они не содержатся в почвенных минералах.

Единственным путем повышения содержания фосфора – внесение минеральных удобрений. Повышения содержания азота также можно добиться внесением минеральных удобрений. Минеральные азотные удобрения можно применять под каждую культуру севооборота, в зависимости от результатов почвенной диагностики.

Нулевая технология возделывания сельскохозяйственных культур – это новый этап развития почвозащитной системы земледелия. Однако при применении нулевой технологии возделывания сельскохозяйственных культур наблюдается напряженный режим питания по азоту, содержание этого элемента становится еще меньшим.

Объектом исследований являлись различные дозы азотных и фосфорных удобрений, внесение которых проводилось как отдельно, так и в различном сочетании в условиях нулевой технологии возделывания яровой пшеницы на обыкновенных черноземах Костанайской области.

Все исследования по изучению воздействия различных доз азотно-фосфорных удобрений на фоне оставления соломы проводились под вторую пшеницу после пара в следующем четырехпольном зернопаровом севообороте: химический пар - яровая пшеница - яровая пшеница - яровая пшеница.

Исследования проводились согласно следующей схеме опыта: 1.Солома фактического урожая первой культуры 2,8 т без удобрений (контроль) – фон; 2.Фон + P₂₀; 3.Фон + N₃₀; 4.Фон + N₃₀ P₂₀; 5.Фон + N₄₅ P₂₀.

Все операции по возделыванию яровой пшеницы в опыте соответствовали требованиям нулевой технологии: все механические обработки почвы были исключены и заменены на гербицидные, применялся лишь прямой посев.

Подготовка химического пара проводилась в 2011 году и заключалась в двукратном использовании глифосатсодержащего гербицида сплошного действия – «Раундап Макс». Почвенное плодородие поддерживалось оставлением растительных остатков и измельченной соломы на поверхности почвы, а также внесение минеральных азотно-фосфорных удобрений при посеве.

Урожайность первой пшеницы после пара составила 28 ц/га. После уборки весь фактический урожай соломы в объеме 2,8 т был измельчен и разбросан по поверхности почвы.

Во время проведения исследований применялись следующие минеральные удобрения: гранулированный простой суперфосфат и аммиачная селитра. Смешивание удобрений при внесении азотно-фосфорного комплекса производился непосредственно перед заделкой их в почву.

Для посева использовался посевной комплекс Томь. Варианты, на которых применялись только азотные или фосфорные удобрения заделка элементов питания проводилось в рядок на 6-8 см, а совместное внесение азотно-фосфорных удобрений проводилось в междурядье на глубину 12-15 см.

Для посева использовался сорт яровой пшеницы Любава с нормой высева 3,5 млн. всхожих зерен на гектар. В связи с тем, что срок посева приходился на 18 мая, сорная растительность уже проросла, поэтому появилась необходимость проведения предпосевной гербицидной обработки глифосатсодержащим гербицидом «Раундап Макс» в дозе 2,6 л/га. Проведение механических обработок после посева было полностью исключено.

Изменение содержания нитратного азота в исследуемых вариантах имеет свои особенности. Перед началом посева яровой пшеницы на контрольном варианте обеспеченность азотом находилась на низком уровне, и составляла 7,6 мг/кг в слое 0-40см. Все данные по уровню содержания азота в почве при внесении различных доз минеральных удобрений представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние соломы и минеральных удобрений на содержание нитратного азота в слое 0-40 см различные фазы роста яровой пшеницы, мг/кг

Варианты	Фазы развития			Среднее за сезон
	Посев	выход в трубку	уборка	
Фон - солома 2,8 т (контроль)	7,6	6,7	6,5	6,9
Фон+ P ₂₀	7,7	6,9	6,3	7,0
Фон+N ₃₀	9,1	8,7	6,1	7,9
Фон+ N ₃₀ P ₂₀	9,9	9,4	6,3	8,5
Фон+ N ₄₅ P ₂₀	11,9	12,3	7,1	10,4

При зональной системе земледелия пар является наилучшим азотонакопителем. В связи с этим недостаток этого элемента испытывается только последними культурами в севообороте, а обеспеченность второй культуры чаще всего на среднем уровне. Однако, вследствие того, что пар в 2011 году был гербицидный, накопить достаточного количества азота не удалось. Так же существенную роль в низком содержании нитратного азота перед посевом второй пшеницы сыграла высокая урожайность первой культуры в 2012 году.

Установившиеся в середине апреля высокие температуры воздуха также не способствовали протеканию нитрификационных процессов. Еще одной причиной столь низкого содержания азота в почве возможно является невысокое содержание органического вещества. Оставляемые растительные остатки очень быстро минерализуются, минуя стадию гумификации.

Использование соломы как органического удобрения в сложившейся ситуации может только ухудшить азотный режим почвы. Из-за довольно широкого соотношения между углеродом и азотом в соломе, часть недостающего азота для разложения растительных остатков микроорганизмы используют непосредственно из почвы, выступая таким образом прямыми конкурентами культурных растений.

Исходя из анализа ситуации, сложившейся на контрольном варианте можно сделать вывод, что повышения содержания нитратного азота в почве можно добиться лишь внесением удобрений.

При рядковом внесении суперфосфата в дозе 20 кг д.в./га содержание азота в почве на момент посева находилось на уровне контрольного варианта – 7,7 мг/кг почвы. При внесении азотных удобрений в дозе N₃₀ наблюдается увеличение количества нитратного азота на 1,5 мг/кг, или 19 %, и составило 9,1 мг/кг почвы. Не смотря на то, что при внесении N₃₀ обеспеченность также находится в пределах низкой градации, но такое содержание может благоприятно повлиять на растения в первоначальные этапы роста и развития, когда корневая система еще не развита.

При внесении азотно-фосфорных удобрений в дозе N₃₀P₂₀ при посеве улучшается азотный режим, и содержание необходимой для растений формы нитратного азота возрастает до 9,9 мг/кг, что выше показателя на контрольном варианте на 30%. Но только при внесении азотно-фосфорных удобрений с дозой азота 45 кг д.в./га наблюдается переход содержания нитратного азота в почве из низкой обеспеченности на среднюю и составляет 11,9 мг/кг.

В связи с тем, что максимум азота растения пшеницы поглощается во время прохождения фаз кущения – колошения, следующий срок отбора почвенных образцов был приурочен к фазе выхода в трубку. В этот период на контрольном варианте и с внесением фосфорных удобрений содержание нитратного азота значительно снижается, и равняется 6,7 и 6,9 мг/кг соответственно. Столь низкое содержание азота в почве нельзя объяснить лишь тем, что он был потреблен пшеницей. Вероятней всего азот также потреблялся прямыми конкурентами культуры – почвенными микроорганизмами, разлагающими солому. При такой низком содержании азота в почве не возможно получение высокого урожая яровой пшеницы.

При внесении азотных удобрений на фоне соломы прослеживается другая ситуация. При внесении N₃₀, а также N₃₀P₂₀ не наблюдается значительного снижения содержания нитратного азота в почве, и сохраняется на том же уровне, что и при посеве – 8,7 – 9,4 мг/кг. В варианте с внесением N₄₅P₂₀ содержание азота даже несколько увеличивается. Это можно объяснить тем, что в данном варианте азота достаточно не только для растений яровой пшеницы, но также и для почвенных микроорганизмов и для увеличения нитрификационных процессов.

Перед уборкой содержание азота в почве по всем вариантам несколько выравнивается, однако, следует отметить некоторые особенности. На фоне одной соломы, а также внесении P₂₀ обеспеченность азотом существенно не изменяется от показателя, отобранного в фазу выхода в трубку, остается на низком уровне и составляет 6,5 – 6,3 мг/кг. При внесении одиночных азотных удобрений, а также в комплексе с фосфорными содержание азота к уборке было на более высоком уровне, но также оставалось в пределах низкой обеспеченности и составляло 6,1 – 7,1 мг/кг почвы. Однако, даже столь не высокое содержание азота в почве может положительно сказаться на наливе зерна.

Запас фосфора в почве в 4 – 5 раз меньше, чем азота, и в 12 – 30 раз, чем калия. Легко доступными для растений считаются все фосфорные соединения, растворимые в растворе, имеющим нейтральную или близкую к нейтральной реакцию. Основная масса фосфора в зональных почвах Северного Казахстана фосфор находится в форме минеральных соединений, недоступных для растений.

Определение обеспеченности почвы, на которой проводились исследования, на содержание доступного фосфора проводилось методом Чирикова в 0,5 М растворе уксусной кислоты.

В наших исследованиях динамика изменения содержания фосфора в почве на фоне соломы была незначительной. Динамика изменения содержания фосфора в почве в зависимости от внесения азотных и фосфорных удобрений представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Влияние соломы и минеральных удобрений на обеспеченность 0-20 см слоя почвы подвижным фосфором в некоторые фазы развития пшеницы, мг/кг.

Вариант	Фазы развития пшеницы			Среднее содержание за сезон
	Посев	выход в трубку	Уборка	
Фон - солома 2,8 т (контроль)	35,7	30,2	28,3	31,4
Фон+ P ₂₀	51,3	35,4	29,6	38,7
Фон+N ₃₀	36,8	37,4	35,5	36,6
Фон+ N ₃₀ P ₂₀	50,9	58,6	50,0	53,2
Фон+ N ₄₅ P ₂₀	53,5	62,4	53,2	56,4

На контрольном варианте содержание фосфора в почве на протяжении всей вегетации пшеницы оставалось практически неизменным 28,3 – 35,7 мг/кг. Этот показатель характеризует низкую обеспеченность почвы подвижным фосфором. Столь невысокое содержание этого макроэлемента в почве можно объяснить, руководствуясь следующими принципами: данное содержание фосфора является равновесным для почвы, а так же тем, что из соломы, при ее разложении, фосфора высвобождается крайне мало.

При внесении фосфорных удобрений в дозе 20 кг д.в./га на момент посева содержание элемента повысилось, в сравнении с контрольным вариантом на 44%, находясь в пределах средней обеспеченности, составило 51,3 мг/кг. При использовании при посеве только лишь азотных удобрений обеспеченность вновь снижается до низкого показателя – 36,8мг/кг.

Однако по рассмотренным вариантам разница в содержании фосфора наблюдается лишь в момент посева. При отборе почвенных образцов в фазу выхода в трубку и при уборке по всем трем вариантам обеспеченность можно классифицировать как низкую с содержанием подвижного фосфора 28,3 – 35,5 мг/кг. Это можно объяснить тем, что при посеве внесенный фосфор не успел закрепиться в почве в труднодоступной для растений форме. В свою очередь, при внесении азотных удобрений в дозе N₃₀ происходит некоторое улучшение фосфорного режима, которое можно объяснить созданием благоприятных условий для повышения микробиологической активности в почве.

При внесении совместно азотных и фосфорных удобрений улучшается микробиологическая деятельность в почве, которая способствует лучшему разложению соломы и высвобождением фосфора из труднодоступных почвенных соединений. Поэтому при внесении N₃₀ P₂₀ и N₄₅ P₂₀ на протяжении всей вегетации находилось на уровне средней обеспеченности и составляло при посеве 50,9 – 53,5 мг/кг; в фазу выхода в трубку – 58,6 – 62,4 мг/кг; перед уборкой – 50,0 – 53,2 мг/кг. Также это подтверждает и средний показатель обеспеченности данным элементом за сезон – 53,2 – 56,4.

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что при внесении совместно азотных и фосфорных удобрений способствует меньшему закреплению фосфора в почве, что непосредственно способствует повышению обеспеченности пшеницы данным элементом.

Обобщая все проведенные исследования, по изучению воздействия различных доз удобрений на пищевой режим, можно сделать вывод, что внесение азотных и фосфорных удобрений на фоне соломы благоприятно сказывается на условиях минерального питания яровой пшеницы. Из особенностей азотного режима почвы можно отметить, что внесение отдельно азотных и фосфорных удобрений в дозах N₃₀ и P₂₀ хоть и незначительно повышают содержание азота в почве в сравнении с контролем, но, тем не менее, он находится в пределах низкой обеспеченности. И только при внесении совместно азотных и фосфорных удобрений в дозе N₄₅ P₂₀ содержание этого элемента находится в пределах средней градации и сохраняется на данном уровне до середины вегетации.

На фосфорный режим почвы влияние оказало только внесение азотно-фосфорных удобрений в дозах N₃₀ P₂₀ и N₄₅ P₂₀ тем самым повысив обеспеченность фосфором до среднего уровня на протяжении всей вегетации яровой пшеницы.

Данные по полученной урожайности яровой пшеницы при нулевой технологии возделывания на обыкновенных черноземах с внесением различных доз азотных и фосфорных минеральных удобрений представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Влияние внесения азотно – фосфорных удобрений на фоне соломы на урожайность яровой пшеницы, ц/га.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка зерна		Окупаемость 1 кг д.в.
		ц/га	%	
Фон – солома 2,8 т (контроль)	10,4	-	-	-
Фон+ P ₂₀	11,6	1,2	11,5	6,0
Фон+N ₃₀	11,8	1,4	13,5	4,7
Фон+ N ₃₀ P ₂₀	13,5	3,1	29,8	6,2
Фон+ N ₄₅ P ₂₀	14,0	3,6	34,6	5,5
НСР ₀₅	1,1	-	-	-

Проведенные нами исследования показывают, что на контрольном варианте, где не применялись минеральные удобрения, а оставляли только солому, была получена наименьшая урожайность из всех опытных вариантов – 10,4 ц/га. Такой показатель урожайности яровой пшеницы является следствием низкого содержания в почве необходимых элементов питания – азота и фосфора, а также высокой засоренности посевов. При внесении отдельно минеральных удобрений в дозе P₂₀ и N₃₀ наблюдается некоторое увеличение урожайности, но применение этих доз малоэффективно, так как повышение урожайности произошло только на 1,2 – 1,4 ц/га.

Иная ситуация складывается при обеспечении растений пшеницы комплексом азотно-фосфорного питания. На вариантах с внесением N₃₀ P₂₀ и N₄₅ P₂₀ прибавка в урожайности уже значительная 3,1-3,6 ц/га, что составляет 29,8 % и 34,6 % от контрольного варианта. При таком сбалансированном минеральном питании растения пшеницы лучше развивают вегетативную массу, которая лучше подавляет сорную растительность. В сложившихся погодных условиях 2013г в условиях острой засухи при увеличении дозы азотных удобрений с 30 до 45 кг д.в. га не происходит

значительного увеличения в урожайности, лишь 0,5 ц/га. Полученная прибавка не достоверна, потому что она ниже показателя НСР, равного 1,1. Основным фактором, которым можно объяснить получения такой прибавки – недостаток влаги в почве, в связи с установившимися с середины апреля высокими температурами воздуха, и отсутствии атмосферных осадков в период вегетации культуры.

Наиболее оптимальная доза удобрений определяется исходя из показателя окупаемость 1 кг д.в. минеральных удобрений зерном яровой пшеницы.

На наиболее низком уровне данный показатель находился на варианта с использованием N_{30} и P_{20} раздельно, и составил 4,7 и 6,0 кг соответственно, что можно объяснить меньшим объемом в прибавки урожайности. Максимальное значение данного показателя было достигнуто при внесении азотно-фосфорных удобрений в дозе $N_{30} P_{20}$. В данном варианте окупаемость составила 6,2 кг зерна. Не смотря на дальнейший рост урожайности яровой пшеницы при внесении $N_{45} P_{20}$ на фоне соломы окупаемость удобрений снижается. На данном варианте он равен 5,5 кг.

Исходя из проведенных исследований, и анализа полученных результатов можно сделать вывод, что наиболее рациональной дозой минеральных удобрений под вторую пшеницу после пара на обыкновенных черноземах является вариант с внесением $N_{30} P_{20}$. При использовании данной дозы удобрений на фоне оставления соломы была получена прибавка в 3,1 ц/га, в то время как окупаемость 1 кг д.в. применяемых минеральных удобрений составила 6,2 кг.

После проведения расчетов экономической эффективности по всем вариантам применения минеральных удобрений под вторую пшеницу после пара на фоне соломы было выявлено, что полученная урожайность на контрольном варианте в 10,4 ц/га не обеспечивает расширенного зернового производства. Но при недостатке материальных средств и низкой культуре земледелия данный вариант может быть применим.

На контрольном варианте материально – денежные затраты – 16125 тенге – значительно ниже стоимости всей полученной продукции, которая составляет 35100 тенге. Себестоимость 1 ц зерна яровой пшеницы на данном варианте составила 1550 тенге, что в два раза меньше реализационной цены. Исходя из данных показателей, была получена прибыль в размере 18975 тенге, при уровне рентабельности в 117%. В связи с эти, при сложившихся условиях 2013 года можно сделать вывод, что получение урожайности в 10,4 ц/га является прибыльным производством.

Основой получения данной величины урожая является природное плодородие черноземов обыкновенных.

При внесении раздельно азотных и фосфорных удобрений происходит изменение всех основных экономических показателей, в частности увеличение уровня рентабельности производства. Материально – денежные затраты на вариантах с внесением P_{20} и N_{30} равны 17427 и 17869 тенге, при стоимости полученной продукции 39150 и 39825 тенге соответственно. Прибыль на данных вариантах увеличивается по сравнению с контролем на 14,5 % и 15,7%, и составила 21723 и 21956 тенге, при себестоимости 1 ц зерна по вариантам 1502 и 1514 тенге соответственно. Показатель рентабельности производства находился на уровне 124,7 – 122,9 %. Однако, данные дозы минеральных удобрений не являются оптимальными, потому что прибавка в урожайности яровой пшеницы по сравнению с контролем составляет только 1,2 – 1,4 ц/га.

Иная ситуация складывается при совместном внесении азотных и фосфорных удобрений. На варианте с использованием минеральных удобрений в дозе $N_{30} P_{20}$ при прибавке урожая в 3,1 ц/га по сравнению с контролем была получена стоимость всей продукции равной 45562 тенге. Материально – денежные затраты на данном варианте равны 19268 тенге, в том числе затраты на минеральные удобрения 2544 тенге. Себестоимость 1 ц зерна составила 1417 тенге. При учете выше приведенных показателей была получена прибыль в 26294 тенге, при уровне рентабельности в 136,5%.

Немного иная ситуация в экономической оценке складывается при применении азотно – фосфорных удобрений в дозе $N_{45} P_{20}$. Стоимость всей продукции здесь составила 47250 тенге, при материально – денежных затратах в 20108 тенге. Также несколько увеличивается себестоимость 1 ц зерна по сравнению с предыдущим вариантом и составляет 1436 тенге. На варианте с внесением $N_{45} P_{20}$ была получена наибольшая прибыль по всему опыту. Она превосходит контроль на 43% и составляет 27142, при уровне рентабельности производства 134,9%.

Столь существенные различия от контроля по двум последним вариантам были получены вследствие улучшения азотно-фосфорного режима питания растений пшеницы, что в свою очередь отразилось на прибавке урожая, которая составила на варианте с $N_{30} P_{20}$ 3,1 ц/га, а на варианте с $N_{45} P_{20}$ 3,6 ц/га. Не смотря на различия в прибавке урожайности по данным вариантам на 0,5 ц/га, наиболее экономически целесообразным является вариант применения минеральных удобрений в дозе $N_{30} P_{20}$.

На последнем варианте опыта с внесением $N_{45} P_{20}$ также были получены высокие показатели, характеризующие экономическую эффективность производства. Однако, различия в прибавки урожайности в 0,5 ц/га между этими вариантами не оправдывает затраты в полной мере, и поэтому данный вариант не может превзойти предыдущий.

Исходя из полученных нами результатов расчета, можно сделать вывод, что под вторую пшеницу после пара, возделываемой на черноземах обыкновенных, наиболее рационально и экономически целесообразно вносить комплекс азотно – фосфорных удобрений в дозе $N_{30} P_{20}$. Данный вариант обеспечивает максимальный показатель уровня рентабельности в производстве зерна яровой пшеницы.

Литература

1. Двуреченский В. И. Рекомендации по внедрению влагоресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур в Костанайской области / В.И. Двуреченский // Костанай, 2008. – 72 с.
2. Гилевич С. И. Минимализация обработки парового поля / С.И. Гилевич // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2012. - № 1. - С. 44 – 47.
3. Гилевич С.И. Нулевая обработка почвы и удобрение / С.И. Гилевич // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2008. - № 4.- С. 30 – 32.
4. Акынбеков А. А. Киреев А. К. Экономическая эффективность минимальной обработки почвы и удобрений под озимую пшеницу на полуобеспеченной богаре юго – востока Казахстана / А.А. Акынбеков, А.К. Киреев // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2008. - № 9.- С. 20 – 21.
5. Аксагов Т. М. Сберегающие технологии почвообработки / Т.М. Аксагов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2011. - №12. – С. 26 – 29.
6. Филонов В. М., Наздрачев Я. П. Обеспеченность почвы фосфором и эффективность удобрений пшеницы при нулевой технологии возделывания / В.М. Филонов, Я.П. Наздрачев // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2012. - № 6.- С. 40 – 44.
7. Гилевич С. И., Сомова С.В. Некоторые вопросы технологии возделывания яровой пшеницы / С.И. Гилевич, С.В. Сомова // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2012. - № 8. – С. 33 -38.

References

1. Dvurechenskiy V.I. Rekomendacii po vnedreniu vlagoresursosberegaucshih tehnologiy vzdelyvaniya zernovykh kultur v Kostanayskoy oblasti / V.I. Dvurecheskiy // Kostanay, 2008. – 72 s.
2. Gilevich S.I. Minimalizaciya obrabotki parovogo polya / S.I. Gilevich // Vestnik selskohozyastvennoy nauki Kazahstana. – 2012.- № 1. – S. 44-47.
3. Gilevich S.I. Nulevaya obrabotka pochvy I udobrenie / S.I. Gilevich // Vestnik selskohozyastvennoy nauki Kazahstana. – 2008.- № 4. – S.30-32.
4. Akynbekov A.A., Kireev A.K. Ekonomicheskaya effektivnost minimalnoy obrabotki pochvy I udobreniy pod ozimuyu pshenicu na poluobespechennoy bogare ugo- vostoka Kazahstana / A.A. Akynbekov, A.K. Kireev. // Vestnik selskohozyastvennoy nauki Kazahstana. – 2008.- № 9. – S.20-21.
5. Aksagov T.M. Sberegauycshie tehnologii pochvoobrabotki / T.M. Aksagov // Vestnik selskohozyastvennoy nauki Kazahstana. – 2011.- № 12. – S.26-29.
6. Filonov V.M., Nazdrachev Z.P. Obespechennost pochvy fosforom I effektivnost udobreniy pshenicy pri nulevoy tehnologii vzdelyvaniya / V.M. Filonov., Z.P. Nazdrachev. // Vestnik selskohozyastvennoy nauki Kazahstana. – 2012.- № 6. – S.40-44.
7. Gilevich S.I., Somova S.V. Nekotorye voprosy tehnologii vzdelyvaniya yarovoy pshenicy / S.I. Gilevich, S.V. Somova. // Vestnik selskohozyastvennoy nauki Kazahstana. – 2012.- № 8. – S.33-38.

Сведения об авторах

Шилов Михаил Павлович – к. с.-х.н., зав. кафедрой агрономии, Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова, ул. Абая 28, тел. 87142558559, e-mail: shilov_mp@mail.ru

Куреева Галина Анатольевна – магистрант 1 года обучения специальности 6M080100 – Агрономия, Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова, ул. Абая 28, тел. 87770379447, e-mail: galina.kuraeva.91.09@mail.ru

Shilov Michael Pavlovich - Candidate of Agricultural Sciences, Head. the Department of Agronomy, Kostanai State University named after A.Baitursynov Street. Abay 28, tel. 87142558559, e-mail: shilov_mp@mail.ru

Kuraeva Galina Anatolevna – the 1 year undergraduate training specialty 6M080100 - Agronomy, Kostanay State University named after A.Baitursynov Street. Abay 28, tel. 87770379447, e-mail: galina.kuraeva.91.09@mail.ru

Шилов Михаил Павлович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, меңгерушісі агрономия кафедрасы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті Абай көшесі, 28 тел. 87142558559. e-mail: shilov_mp@mail.ru

Куреева Галина - 1 курс магистранты 6М080100 - Агрономия, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті А.Байтұрсынов атындағы. Абай көшесі, 28 тел. 87770379447, e-mail: galina.kuraeva.91.09@mail.ru