



УДК 631.474

**ПОВЫШЕНИЕ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ
И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ
ПАВЛОДАРСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ**

**Б.Р. ИРМУЛАТОВ¹, кандидат сельскохозяйственных наук, генеральный директор,
А.Н. ВЛАСЕНКО², академик РАН, руководитель научного направления**

¹Павлодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
140909, Республика Казахстан, Павлодарская область, с. Красноармейка, ул. 60 лет Октября
e-mail: nii07@inbox.ru

²Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации СФНЦА РАН
630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск
e-mail: vlas_nata@ngs.ru

Рассмотрены результаты многолетних исследований по влиянию технологии накопления, сохранения и использования запасов продуктивной влаги на урожайность зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных культур на черноземах южных карбонатных, темно-каштановых и лугово-каштановых почвах агроландшафтных районов Павлодарского Прииртышья. Определено, что важным средством в решении проблемы оптимизации влагообеспеченности почв является применение разработанной технологии снегозадержания путем оставления сплошной очесанной стерни при уборке зерновых культур специальным очесывающим устройством. Технология обеспечивает повышение запасов влаги в черноземах южных перед посевом яровых культур в среднем на 25,8–26,3 мм и практически не уступает чистым кулисным парам, но с более высокой эффективностью сохранения плодородия почвы и защиты ее от ветровой эрозии. Применение нулевых и интенсивных технологий подготовки предшественников (оставление высокой стерни, посев кулис, разбрасывание измельченной соломы и др.) способствует повышению влагообеспеченности темно-каштановых легкосуглинистых почв перед посевом сельскохозяйственных культур на 30,5–33,0 и 15,6–27,1 мм, на лугово-каштановых почвах – на 17,8–20,2 и 11,5–19,2 мм соответственно по сравнению с традиционной технологией и способствует увеличению урожайности зерновых культур на 1,2–3,3 ц/га. Повышение влагообеспеченности южных карбонатных черноземов на вариантах с ежегодным очесыванием стерни способствует дополнительному накоплению зимних осадков, увеличению урожайности пшеницы и зернофуражных культур на 0,5–2,2 ц/га в сравнении с урожайностью этих культур, размещенных второй культурой после пара, но без очесывания стерни.

Ключевые слова: черноземы южные карбонатные, темно-каштановые и лугово-каштановые почвы, запас продуктивной влаги, предшественники, урожайность.

По данным научных учреждений Северного Казахстана и Сибири, формирование запасов продуктивной влаги происходит в основном за счет осадков осенне-зимнего периода. Установлено, что осенние осадки аккумулируются почвой на 30–40 %, зимние – на 70–80 %. В приходной части водно-

го баланса основную роль играют осенне-зимние осадки, промачивающие почвенный профиль в зависимости от снегового покрова на 60–120 см [1–6].

Усвоение выпавших осадков почвой зависит от многих причин: степени иссушенности почвы растениями, неодинакового

количества осадков по сезонам года, влияния предшественника, температурного режима, гидрологических показателей почв, механической обработки, изменяющей плотность сложения, скваженность и водопроницаемость почвы [7–14]. Установлено, что в южном карбонатном черноземе только 50 % влаги находится в доступном для растений состоянии, в каштановых супесчаных почвах – 75, легкосуглинистых – 61, среднесуглинистых – 62 %. При этом лишь незначительная ее часть может передвигаться в жидкой форме, основная (ВЗ-ВРК) трудно подвижна, что характерно для структурных почв [8, 9].

Цель работы – провести обобщение и анализ экспериментальных данных по накоплению продуктивной влаги в зависимости от предшественников в черноземах южных, темно-каштановых легкосуглинистых и лугово-каштановых почвах, а также ее влияние на урожайность сельскохозяйственных культур.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами полевых экспериментальных исследований стали черноземы южные карбонатные, темно-каштановые и лугово-каштановые почвы подзон засушливых и умеренно сухих степей Павлодарской области.

Чернозем южный карбонатный опытного участка содержит в пахотном слое 3,65 % гумуса, 0,25 % валового азота, обеспеченность подвижным фосфором низкая – 10–16 мг/кг, гранулометрический состав тяжелосуглинистый. Темно-каштановые почвы по гранулометрическому составу легкосуглинистые, по содержанию гумуса – слабогумусированные (2,19 %). Обеспеченность подвижными формами фосфора очень низкая – 4,6–5,55 мг/100 г почвы по Труогу, калием – высокая, очень высокая: 17,0–60,5 мг/100 г почвы по Кирсанову. Лугово-каштановые почвы опытного участка содержат в пахотном слое 2,94 % гумуса, 0,133 – валовых форм азота, 0,099 % фосфора, гранулометрический состав – легкий суглинок.

Изучение влияния различных технологий снегозадержания на урожайность яровой пшеницы по мере ее отдаленности от пара проводили на черноземах южных с 1996 по 2000 г. по схеме: высота стерни 15 см (контроль); стерневые кулисы шириной 2 м с межкулисным пространством 5 м; сплошной очес. С 2001 по 2005 г. в схему опыта внесены изменения. Наряду с яровой пшеницей изучали ячмень, овес, гречиху, просо, горох, подсолнечник по таким предшественникам, как пар ранний кулисный; вторая культура после пара (2КПП), где уборку предшественника проводили на обычном срезе и зимой осуществляли снегозадержание с помощью снегопах СВУ-2,6; вторая культура после пара, где уборку проводили с помощью очесывающего устройства МОН-4, разработанного Павлодарским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства.

С 2001 по 2005 г. исследовали разработку экологически безопасных технологий повышения влагообеспеченности пашни и возделывания пшеницы, проса, гречихи в разрезе севооборотов в условиях темно-каштановых и лугово-каштановых почв. Полевой опыт был заложен в пятипольном зернопаровом севообороте по схеме: фактор А – элементы рельефа: А₁ – возвышенность (плакорные земли); А₂ – низина; фактор В – предшественники: В₁ – пар ранний кулисный, озимая рожь, пар сидеральный, зернобобовые (нут), кукуруза; фактор С – технологии: традиционная (ежегодная плоскорезная обработка осенью 10–12 см + весной бороной БИГ-3А), нулевая (без обработки почвы + гербицидная обработка), интенсивная (ежегодная обработка осенью 10–12 см + весной БИГ-3 + катком кольчатым шпоровым ЗККШ).

С 2006 по 2008 г. в указанных почвах в качестве предшественников изучали пар ранний кулисный с основной обработкой на темно-каштановых и лугово-каштановых почвах плоскорезом на глубину 18–20 см, на южных черноземах на 22–25 см; пар минимальный с основной обработкой почвы соответственно на 10–12 и 12–14 см; пар сидеральный с основной обработкой почвы плоскорезом на глубину 18–20 и 22–25 см соответственно и пар гербицидный без механической обработки.

За годы проведения исследований в подзоне засушливых степей в 50 % сельскохозяйственных годов количество выпавших осадков было ниже нормы, в 12,5 % – в пределах нормы, 37,5 % годов – выше нормы. В подзоне умеренно сухих степей в 43,8 % сельскохозяйственных годов отмечалось проявление засухи, когда количество выпавших осадков было значительно ниже среднегодовой нормы, в 31,2 % годов их выпало в пределах нормы и в 25 % – выше нормы.

Наблюдения в опытах проведены общепринятыми методами с учетом типа почвы. Дисперсионные анализы опытных данных осуществлены по Б.А. Доспехову.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Применение нулевых и интенсивных технологий (посев кулис, оставление высокой стерни, разбрасывание измельченной соломы и др.) на темно-каштановых почвах обеспечило повышение влагообеспеченности парового поля и других предшественников перед посевом яровой пшеницы на 32,5–35,0 и 14,6–27,1 мм соответственно по сравнению с традиционной технологией. При этом ранний кулисный пар при традиционной технологии подготовки по сравнению с другими предшественниками не имел существенного преимущества, тогда как при

нулевой и интенсивной технологиях его эффективность резко повышалась и запас влаги увеличивался на 14,7–25,5 и 9,5–27,5 мм соответственно. Аналогичная особенность по накоплению запасов продуктивной влаги отмечена на пониженных участках рельефа лугово-каштановых почв (табл. 1).

Своеобразную динамику запасов продуктивной влаги наблюдали в различных парах на черноземах южных, темно-каштановых и лугово-каштановых почвах. Перед уходом в зиму, т.е. за период парования, наибольшее количество продуктивной влаги в метровом слое черноземов южных было в раннем кулисном и минимальном парах (131,1–131,8 мм). Это на 33,0–33,7 мм больше по сравнению с сидеральным паром (98,1 мм), где влага использовалась сидеральной культурой, и на 8,5–9,2 мм больше по сравнению с гербицидным паром. Углубление основной обработки как на черноземах, так и на темно-каштановых почвах не повлияло на влагонакопление, так как запасы влаги на фонах кулисного и минимального паров оказались практически одинаковыми. После схода снега более высокое и практически одинаковое содержание влаги в черноземах южных отмечено в раннем кулисном, минимальном и гербицидном парах (143,6–145,5 мм). Более эффективное накопление влаги за зиму наблюдали в сидеральном и гербицидном парах – 25,4 и 21,0 мм

Таблица 1

Запасы продуктивной влаги в слое 0–100 см темно-каштановых и лугово-каштановых почв перед посевом яровой пшеницы (среднее за 2001–2005 гг.), мм

Элементы рельефа, почвы	Предшественник	Технология		
		традиционная	нулевая	интенсивная
Равнинная поверхность, темно-каштановые	Ранний кулисный пар	78,2	110,7	113,2
	Озимая рожь	76,6	96,0	103,7
	Кукуруза	72,7	92,0	90,0
	Нут	69,1	85,2	85,7
	Сидеральный пар	80,4	95,0	98,3
Пониженный участок, лугово-каштановые	Ранний кулисный пар	138,0	158,2	155,8
	Озимая рожь	140,8	155,0	150,0
	Кукуруза	141,6	157,0	155,6
	Нут	137,6	149,1	156,8
	Сидеральный пар	138,3	151,0	151,0

соответственно, что на 7,3–12,3 мм больше по сравнению с ранним кулисным и минимальным парами при наименьшем содержании влаги в целом в сидеральном паре – 123,5 мм.

На темно-каштановых почвах после схода снега несколько более высокие запасы продуктивной влаги обеспечивали ранний кулисный и минимальный пары – 116,1–112,5 мм, что на 5,4–9,4 и 1,8–5,8 мм соответственно больше по сравнению с гербицидным и сидеральным парами. В опытах технология ранневесенней обработки почвы по всем предшественникам включала следующие варианты: обработка бороной БИГ-3А (традиционная), гербицидная (нулевая), комбинированная, боронование с одновременным прикатыванием (интенсивная). На южных черноземах на фоне раннего кулисного пара по сравнению с исходным содержанием потери влаги по вариантам проведения ранневесенней обработки составили 30,3–33,9 мм, на фоне сидерального пара – 13,9–20,6, минимального – 30,7–44,3 и гербицидного – 16,9–20,9 мм. Наименьшие потери влаги в ранневесенний период отмечены в гербицидном и сидеральном парах. Это обусловлено большим количеством растительных остатков на поверхности почвы, которые, создавая мульчирующий слой, способствовали созданию оптимальных условий для сохранения влаги. По раннему кулисному и минимальному парам больше потери влаги происходило на варианте проведения ранневесенней гербицидной обработки по сравнению с вариантами механической.

На темно-каштановых почвах на вариантах проведения ранневесенней гербицидной обработки по раннему и минимальному парам потери влаги были выше по сравнению с вариантами механической обработки – в среднем на 4,0–10,3 мм. Более высокое содержание влаги в почве перед посевом яровой пшеницы обеспечили гербицидный и сидеральный пар, где ее запасы по вариантам ранневесенней обработки варьировали в среднем от 84,2 до 87,0 и от 85,7 до 89,4 мм соответственно. Данные показатели по раннему кулисному пару составили от 77,5 до

81,8 мм, по минимальному – от 69,2 до 74,2 мм.

На лугово-каштановых почвах технологии подготовки предшественников заметного влияния на формирование запасов влаги не оказали. Сохранение продуктивной влаги весной наиболее эффективно обеспечивала интенсивная ранневесенняя технология, при которой потери составили 1,7–4,6 %, по традиционной технологии – 3,3–7,8, наибольшими они были при нулевой технологии – 12,2–14,1 %.

Применение снегозадержания на основе оставления сплошной очесанной стерни обеспечивало накопление продуктивной влаги в метровом слое почвы к посеву второй культуры после пара практически в таком же количестве (120,5 мм), как ранний кулисный пар к посеву по нему первой культуры (121,5 мм). Это обусловлено значительно большим накоплением снега в кулисном пару на сплошной очесанной стерне по сравнению с вариантом проведения механического снегозадержания. Так, на поле кулисного пара высота снежного покрова без очеса стерни составила 46,0 см с запасом воды в снеге 134,3 мм, на поле со сплошным очесом – 44,2 см и 124,9 мм, на фоне обычной стерни с механическим снегозадержанием 34,5 см и 100,6 мм, что на 33,7 и 24,3 мм соответственно меньше по сравнению с паровым полем и со сплошным очесом стерни (табл. 2).

На фоне очесанной стерни снегозадерживающая способность поля резко повышалась даже в годы с меньшими зимними осадками (2003, 2005 гг.), что дает основание утверждать о приближении роли очесанной стерни к природным факторам саморегулирующегося режима в накоплении зимних осадков стерней дикорастущих растений. В связи с этим обеспеченность растений влагой на фоне очесанной стерни была значительно выше, чем на фоне традиционной технологии.

На темно-каштановых легкосуглинистых почвах выявлена высокая эффективность раннего кулисного пара в местных условиях как в засушливых, так и в благоприятных по увлажнению годам. При разме-

Таблица 2

Запасы продуктивной влаги в снеге и в метровом слое почвы на южных карбонатных черноземах перед посевом сельскохозяйственных культур (среднее за 2001–2005 гг.), мм

Предшественник	Высота снежного покрова, см	Запасы воды в снеге, мм	Культура	Запасы влаги в почве, мм
Пар ранний кулисный (контроль)	46,0	134,3	Зерновые	121,5
2КПП, обычная стерня с механическим снегозадержанием	34,5	100,6	Крупяные	104,5
			Зерновые	94,7
2КПП, сплошной очес	44,2	124,9	Крупяные	82,4
			Зерновые	120,5
			Крупяные	108,7

щении второй и третьей культурой после пара урожайность пшеницы прогрессивно снижалась по всем предшественникам – 61,3 и 45,2 % соответственно от ее урожайности по пару.

Установлена высокая эффективность интенсивных технологий на полугидроморфных лугово-каштановых почвах. Урожайность пшеницы на фоне озимой ржи, кукурузы и зернобобовых на 2,6 ц/га, по сидеральному пару на 2,4 ц/га выше по сравнению с традиционной технологией. По раннему кулисному пару, озимой ржи урожайность пшеницы в среднем выше урожайности на вариантах нулевой и традиционной технологии на 2,3–3,3 и 1,7–2,1 ц/га соответственно. По кукурузе, зернобобовым и сидеральному пару данные показатели составили 2,2–2,4; 2,2–2,7; 1,2–2,1 ц/га соответственно.

Сидеральные пары (озимая рожь, овес, суданская трава) способствовали сохранению продуктивной влаги в метровом слое темно-каштановых легкосуглинистых почв после схода снега к посеву яровой пшеницы на 18,6–19,4 мм больше по сравнению с ранним паром, где потери влаги составили за этот период 47,9 мм, по сидеральным парам – 7,7–16,6 мм, или 36,3 и 7,0–13,9 % соответственно от запасов, накопленных

за осенне-зимний период (2002–2004 гг.). Это обеспечило повышение урожайности яровой пшеницы по сидеральным парам на 2,1–2,7 ц/га по сравнению с урожайностью по раннему пару, где она составила в среднем 8,5 ц/га.

Повышение урожайности различных культур на южных карбонатных черноземах также свидетельствует об улучшении условий их влагообеспеченности за счет непаровых предшественников. Так, третья пшеница после пара на фоне ежегодной очесанной стерни в среднем за 7 лет (1996–2003) обеспечила урожайность последующей пшеницы на уровне парового предшественника – 17,7 ц/га, тогда как по второй пшенице после пара по обычной стерне она была на 2,2 ц/га ниже. Урожайность зернофуражных культур ячменя, овса составила 19,6 и 23,4 ц/га, что также на 1,9 и 0,5 ц/га соответственно выше по сравнению с их урожайностью, полученной по второй пшенице после пара с обычной стерней (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от предшественников (среднее за 1996–2003 гг., чернозем южный карбонатный), ц/га

Предшественник	Пшеница	Ячмень	Овес	Просо	Горох	Гречиха
Пар ранний кулисный	17,7	23,6	30,3	18,3	19,4	12,5
Вторая пшеница после пара, обычная стерня	15,5	17,7	22,9	16,0	18,0	10,2
Третья пшеница после пара, очесанная стерня МОН-4	17,7	19,6	23,4	17,7	19,0	12,3
Горох на фоне очесанной стерни МОН-4	17,2	18,1	16,4	14,4	13,5	9,4
Овес, уборка МОН-4	16,9	14,6	13,2	13,9	17,2	9,2

Горох, выращенный на фоне очесанной стоящей стерни, обеспечил урожайность пшеницы на уровне 17,2 ц/га, что составляет 97,9 % урожайности по пару.

Урожайность ячменя, овса, проса и гороха была выше, чем яровой пшеницы при размещении по чистому куливному пару – от 0,6 до 12,6 ц/га, по второй пшенице после пара по обычной стерне – от 0,5 до 7,4 ц/га. По третьей пшенице после пара на фоне ежегодной очесанной стерни просо сформировало урожайность на уровне пшеницы, у остальных данных культур она выше на 1,3–5,7 ц/га.

Лучшими предшественниками для гречихи стали ранний кулисный пар и вторая – третья пшеница после пара, убираемые с оставлением стерневых кулис и разбрасыванием измельченной соломы, удовлетворительными – горохоовсяная смесь и овес.

Хорошие урожаи проса формируются при размещении по раннему куливному пару, высокой стерне и третьей пшенице после пара. Несколько ниже урожайность проса по овсу и гороху, где в среднем за 7 лет она ниже на 3,9–4,4 ц/га по сравнению с ранним паром и на 3,3–3,8 ц/га по очесанной стерне пшеницы.

ВЫВОДЫ

1. Важным средством в решении проблемы оптимизации влагообеспеченности почв Павлодарского Прииртышья является применение технологии снегозадержания специальным очесывающим устройством МОН-4 путем оставления сплошной очесанной стерни или стерневых кулис при уборке зерновых культур. Технология обеспечивает повышение запасов влаги в черноземах южных перед посевом яровых культур в среднем на 25,8–26,3 мм и практически не уступает чистым кулисным парам.

2. Улучшение влагообеспеченности южных карбонатных черноземов путем интенсификации значительно повышает эффективность непаровых предшественников, особенно зерновых, по увеличению урожайности последующих культур.

3. Применительно к условиям темно-каштановых почв с легким грануломет-

рическим составом выявлены альтернативные раннему пару предшественники (кукуруза, сидеральные пары, озимая рожь, первая, вторая пшеница после пара) с обязательным оставлением высокой стерни или стерневых кулис при уборке зерновых с помощью очесывающих устройств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ирмулатов Б.Р., Иорганский А.И., Мустафеев Б.А. Адаптивная интенсификация земледелия в сельскохозяйственных ландшафтах Павлодарской области. – Павлодар, 2016. – 116 с.
2. Березин Л.В., Ершов В.Л., Казанцев В.П., Мощенко Ю.Б., Неклюдов А.Ф., Силантьев А.Н., Холмов В.Г., Храмцов И.Ф., Юшкевич Л.В. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области) – Новосибирск: Изд-во “Ревик-К”. – 2003. – 412 с.
3. Яшутин Н.В. Факторы успешного земледелия. – Барнаул, 2007. – 524 с.
4. Храмцов И.Ф., Юшкевич Л.В. Ресурсы парового поля в лесостепи Западной Сибири. – Омск, 2013. – 184 с.
5. Fruhauf M., Schmidt G., Meinel T. Development of land use and soil degradation in the steppes of south west Siberia and their significance for the carbon cycle // Диверсификация растениеводства и NO-TILL как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности. – Астана, 2011. – С. 57–65.
6. Киреев А.К. Концепция развития систем земледелия Казахстана // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 2015. – № 9. – С. 30–36.
7. Иорганский А.И. Проблемы ресурсосбережения и повышения продуктивности земледелия в элементарных ареалах агроландшафтов юго-востока Казахстана // От зональной почвозащитной системы к адаптивно-ландшафтной. – Алматы, 2008. – С. 32–36.
8. Ирмулатов Б.Р., Сарбасов А.К. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от атмосферных осадков и фона интенсификации в агроландшафтах Павлодарского Прииртышья // Исторические аспекты, состояние и перспективы развития земледелия в Сибири и Казахстане: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию освоения целинных и залежных земель (12–13 марта 2014 г., Омск). – Омск: ЛИТЕРА, 2014. – С. 152–154.

9. Госсен Э.Ф., Куришбаев А.К., Ажбенов В.К., Черненко В.Г., Сарбаев А.Т. Разработка и развитие системы почвозащитного земледелия в Казахстане в условиях глобального изменения климата // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 2015. – № 11. – С. 38–47.
10. Заболотских В.В., Власенко Н.Г. Влияние обработки почвы на урожайность гороха в условиях засушливой степи Северного Казахстана // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 31–33.
11. Сурова Г.А. Использование зимних осадков в областях Центра Нечерноземья // Земледелие. – 2012. – № 1. – С. 25–26.
12. Ирмулатов Б.Р., Иорганский А.И., Сарбасов А.К. Влияние системы мер по повышению влагообеспеченности агроценозов на урожайность сельскохозяйственных культур на северо-востоке Казахстана // Инновационная наука. – 2016. – № 10 (3). – С. 52–59.
13. Власенко А.Н., Шарков И.Н., Шоба В.Н., Иодко Л.Н. Экономические аспекты интенсификации технологий возделывания зерновых культур в лесостепи Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2014. – № 5. – С. 13–20.
14. Власенко А.Н., Шоба В.Н., Шарков И.Н., Власенко Н.Г. Достижения и перспективы научного земледелия Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2014. – № 5. – С. 20–28.
- и prodovol'stvennoj bezopasnosti – Astana, 2011. – S. 57–65.
6. Kireev A.K. Konceptija razvitija sistem zemledelija Kazahstana // Vestn. s.-h. nauki Kazahstana. – 2015. – № 9. – S. 30–36.
7. Iorganskij A.I. Problemy resursosberezhenija i povyshenija produktivnosti zemledelija v jelementarnyh arealah agrolandschaftov jugo-vostoka Kazahstana // Ot zonal'noj pochvozashhitnoj sistemy k adaptivno-landshaftnoj – Almaty, 2008. – S. 32–36.
8. Irmutatov B.R., Sarbasov A.K. Urozhajnost' jaro-voj pshenicy v zavisimosti ot atmosferynyh osadkov i fona intensifikacii v agrolandschaftah Pavlodarskogo Priirtysh'ja // Istoricheskie aspekty, sostojanie i perspektivy razvitija zemledelija v Sibiri i Kazahstana: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashhennoj 60-letiju osvoenija celinnyh i zaleznyh zemel' (12–13 marta 2014 g., Omsk). – Omsk: LITERA. – S. 152–154.
9. Gossen Je.F., Kurishbaev A.K., Azhbenov V.K., Chernenok V.G., Sarbaev A.T. Razrabotka i razvitie sistemy pochvozashhitnogo zemledelija v Kazahstane v uslovijah global'nogo izmenenija klimata // Vestn. s.-h. nauki Kazahstana. – 2015. – № 11. – S. 38–47.
10. Zabolotskih V.V., Vlasenko N.G. Vlijanie obrabotki pochvy na urozhajnost' goroha v uslovijah zasushlivoj stepi Severnogo Kazahstana // Zemledelie. – 2012. – № 6. – S. 31–33.
11. Surova G.A. Ispol'zovanie zimnih osadkov v oblastjah Centra Nechernozem'ja // Zemledelie. – 2012. – № 1. – S. 25–26.
12. Irmutatov B.R., Iorganskij A.I., Sarbasov A.K. Vlijanie sistemy mer po povysheniju vlagoobespechennosti agrocenozov na urozhajnost' sel'skohozjajstvennyh kul'tur na severo-vostoke Kazahstana // Innovacionnaja nauka. – 2016. – № 10 (3). – S. 52–59.
13. Vlasenko A.N., Sharkov I.N., Shoba V.N., Iodko L.N. Ekonomicheskie aspekty intensifikatsii tekhnologiy vozdeljvaniya zernovykh kul'tur v lesostepi Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2014. – № 5. – S. 13–20.
14. Vlasenko A.N., Shoba V.N., Sharkov I.N., Vlasenko N.G. Dostizheniya i perspektivy nauchnogo zemledelija Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2014. – № 5. – S. 20–28.

REFERENCES

1. Irmutatov B.R., Iorganskij A.I., Mustafaev B.A. Adaptivnaja intensifikacija zemledelija v sel'skohozjajstvennyh landschaftah Pavlodarskoj oblasti. – Pavlodar, 2016. – 116 s.
2. Berezin L.V., Ershov V.L., Kazancev V.P., Moshenko Ju.B., Nekljudov A.F., Silant'ev A.N., Holmov V.G., Hramcov I.F., Jushkevich L.V. Zemledelie na ravninnyh landschaftah i agrotehnologii zernovyh v Zapadnoj Sibiri (na primere Omskoj oblasti) – Novosibirsk: Izd-vo OOO "Revik-K". – 2003. – 412 s.
3. Jashutin N.V. Faktory uspehnogo zemledelija. – Barnaul, 2007. – 524 s.
4. Hramcov I.F., Jushkevich L.V. Resursy parovogo polja v lesostepi Zapadnoj Sibiri. – Omsk, 2013. – 184 s.
5. Fruhauf M, Schmidt G., Meinel T. Development of land use and soil degradation in the steppes of south west Siberia and their significance for the carbon cycle // Diversifikacija rastenievodstva i NO-TILL kak osnova sberegajushhego zemledelija

**IMPROVEMENT OF MOISTURE AVAILABILITY OF AGROCENOSSES
AND PRODUCTIVITY OF CROPS IN THE AREAS
OF PAVLODAR REGION NEAR THE IRTYSH**

B.R. IRMULATOV¹, Candidate of Science in Agriculture, Director General,

A.N. VLASENKO², Member of RAS, Research Chairman

¹Pavlodar Research Institute of Agriculture

60 Let Oktyabrya St, Krasnoarmeika, Pavlodar Region, 140909, Kazakhstan

e-mail: nii07@inbox.ru

²Siberian Research Institute of Soil Management and Chemicalization of Agriculture, SFSCA RAS

Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia

e-mail: vlas_nata@ngs.ru

Results are given from long-term studies on impacts of techniques for accumulating, conserving and using available moisture reserves on productivity of cereal, grain-legume groats and oil crops grown on chernozems of southern calcareous, dark chestnut and chestnut-like meadow soils in the agricultural areas of Pavlodar Region near the Irtysh. It has been found that an important means for solving problems in optimizing moisture availability of soils is to use a snow retention technology, developed at the Pavlodar Research Institute of Agriculture, by leaving stubble combed with a special comb-type stripper in the fields after harvesting. The technology makes it possible to increase moisture reserves in southern chernozems before sowing spring crops by 25.8–26.3 mm on average, and does not practically yield to bare coulisse-strip fallows, but with higher efficiency of soil fertility conservation and wind protection. The use of zero and intensive technologies for preparing predecessors (leaving high stubble, sowing coulisses, broadcasting chopped straw, and etc.) contributes to improving moisture reserves in dark chestnut, light-loam soils before sowing agricultural crops by 30.5–33.0 and 15.6–27.1 mm, in chestnut-like meadow soils by 17.8–20.2 mm and 11.5–19.2 mm, respectively, as compared to conventional technologies, that results in increasing productivity of cereal crops by 0.12–0.33 t/ha. The improvements in moisture availability of southern calcareous chernozems in the variants with annual stubble combing contribute to additional accumulation of winter precipitation, increase in productivity of wheat and fodder-grain crops by 0.05–0.22 t/ha as compared to productivity of these crops cultivated as a second crop after fallow but without stubble combing.

Keywords: southern calcareous chernozem, dark chestnut and chestnut-like meadow soils, available moisture reserves, predecessors, productivity.

Поступила в редакцию 19.04.2017