

Эффективные технологические приёмы в земледелии, обеспечивающие оптимальное влагонакопление в почве и влагопотребление

В.А. Милюткин, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА; В.В. Орлов, рук., ООО «Евротехника MPS» (Самара); Г.В. Кнурова, к.б.н., ООО «Агробиомаш-консалт»; В.С. Стеновский, к.т.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Во многих регионах России и мира лимитирующим фактором урожайности является влага. В засушливых условиях источником влаги выступают естественные осадки. В связи с этим совершенствование технологий и машин, обеспечивающих максимальное влагонакопление и экономное влагопотребление, является актуальным, особенно в прогнозируемую на Земле эпоху глобального потепления.

Целью работы является обоснование технологий и агроприёмов, обеспечивающих эффективное влагонакопление зимних осадков снега за счёт использования растительных остатков возделываемых культур с их активным действием в процессе задержания и равномерного аккумуляирования снега на поле в зимний период, особенно в зонах с преобладанием больших скоростей ветра.

Объекты и методы исследования. Из существующих, по предложению профессора Гари Петерсона (США), трёх принципов накопления влаги [1]: 1 – накопление воды – сохранение осадков в почве; 2 – удержание воды – сохранение воды в почве для более позднего использования культурами; 3 – эффективное использование воды для получения оптимального урожая – в данной работе более глубоко рассматривается 1-й принцип. При этом из всех известных способов влагонакопления за счёт снега в зимний период (количество воды, возможное для влагонакопления от снега, составляет около 30% от всей влаги, поступающей от естественных природных осадков), наиболее доступными и эффективными являются технологии с максимальным оставлением растительных остатков сельскохозяйственных культур после уборки и по имеющимся, и по нашим предложениям и исследованиям, это:

- при минимальной обработке почвы – оставление стерни зерновых культур с высоким срезом (18–20 см), которая в начальной стадии развития возделываемых по данному предшественнику сельскохозяйственных культур способствует накоплению снега [2–4];

- использование при уборке зерновых культур жаток для уборки методом очёса, обеспечивающих сохранение стерни полной высоты [5], что создаёт эффективное влагонакопление для всего выпадаемого снега;

- разноуровневый срез стерни при проходе жаток [6], аналогичный эффект обеспечивается механическим снегонакоплением валковыми снегопахами;

- широко известный, но недостаточно применяемый сегодня способ посева кулис, для которого ряд фирм (в основном зарубежных) выпускают приспособления к почвообрабатывающим и посевным машинам [7];

- использование особенно высоких (по сравнению со стернёй зерновых) растительных остатков пропашных культур: подсолнечник, кукуруза, сорго и т.д.

Результаты исследования. Результаты исследования показывают (рис. 1), что стебли подсолнечника эффективно способствуют накоплению снега на полях. Так, замеры, проведённые 25 февраля 2015 г., показали (рис. 1а, б), что по 1-му фону с необранными стеблями подсолнечника высота снежного покрова (мощность) составляла 60 см, а по 2-му фону по прикатанным после уборки стеблям подсолнечника – только 40 см, т.е. сохранность снега по необранным стеблям подсолнечника увеличилась на 50%. Замеры высоты снежного покрова, проведённые 1 апреля 2015 г., показали следующее (рис. 1в, г):

- по 1-му фону – высота при интенсивном весеннем таянии снега составила почти 20 см;

- по 2-му фону – с прикатанными стеблями подсолнечника поверхность поля освободилась от снега и была открытой для интенсивного испарения влаги от ночных заморозков и значительной дневной солнечной радиации.

Т.е. оставление остатков, в нашем случае стеблей подсолнечника, в зиму даёт возможность регулировать накопление снега, тем самым увеличивая влагонакопление на полях при таянии снега, промачивая почву до 1–1,5 м. Данные результаты подтверждают исследования КазНИИЗХа им. А.И. Бараева, что снегозадержание обеспечивает накопление снега высотой 40–70 см, в то время как без снегозадержания даже при стерне зерновых культур (высотой стерни 10–15 см) в многоснежные зимы снег задерживается мощностью не более 20–25 см. Данный агроприём обеспечивал дополнительный урожай зерна яровой пшеницы за 15 лет в пределах 3–5 ц/га, при этом во влажное лето и при хорошем предзимнем увлажнении 0,5–1,2 ц/га, а в острозасушливые годы – 3,9–10 ц/га.

Опыты, проводившиеся Северо-Казахстанской опытной станцией, в засушливые годы показали, что с помощью снегозадержания снегопахами можно увеличить мощность снежного покрова в 2,2–2,3 раза, накапливать воды в снеге на 56,4–65,3 мм больше, чем на стерне без снегозадержания, обеспечивая прибавку урожая яровой пшеницы 5,6–7,1 ц/га.

В опытах ВНИИИЗХ и других научно-исследовательских учреждений [3, 8–10] высокие прибавки урожая в острозасушливые годы объясняются тем, что при небольшой мощности снежного покрова на вариантах без снегозадержания промачивание почвы талыми водами весной не превышает 40–50 см. Между верхними влажными горизонтами и нижними образуется сухая прослойка. Слаборазвитая корневая система зерновых культур снабжается влагой верхних слоёв почвы и не может пробиться через сухую прослойку. Влага нижележащих горизонтов для таких посевов недоступна, и в сухое лето это катастрофически отражается на величине урожая. На вариантах со снегозадержанием посевы развиваются в более благоприятных условиях, так как их мощная корневая система использует влагу с глубины 1–1,5 м.

Таким образом, положительный эффект использования растительных остатков для снегозадержания и влагонакопления от зимних осадков доказан давно и подтверждается многочисленными современными исследованиями, дающими основание совершенствованию технологий, рабочих органов и машин, особенно в системе минимальной обработки почвы No-till.

Долгое время вызывали значительные трудности растительные остатки стеблей таких пропашных культур, как подсолнечник и кукуруза, оставленные в зиму, при их дальнейшей обработке.

В настоящее время с созданием (развитием) технологии No-till) новой технологии полосового земледелия Strip-till [8] и эта проблема решена. Данная технология (рис. 2) при предпосевной обработке почвы позволяет осуществлять её полосовую подготовку и точное внесение удобрений за один проход, что обеспечивает беспрецедентную эффективность.

При работе передние дисковые катки машины (рис. 2б) обеспечивают стабильность по направлению и глубине, в то время как сошник обрабатывает почву на заданную глубину. Установка для очистки ряда разгребаёт в сторону полевые растительные остатки (кукуруза, подсолнечник, соя и т.д.) непосредственно за передним катком. Orthman широко использует параллельную систему тяг для обеспечения сохранения параметров ряда. На каждом рабочем органе расположены четыре пружины с возможностью регулирования нагрузки. Они способствуют проникновению передних дисковых катков в почву, что в свою

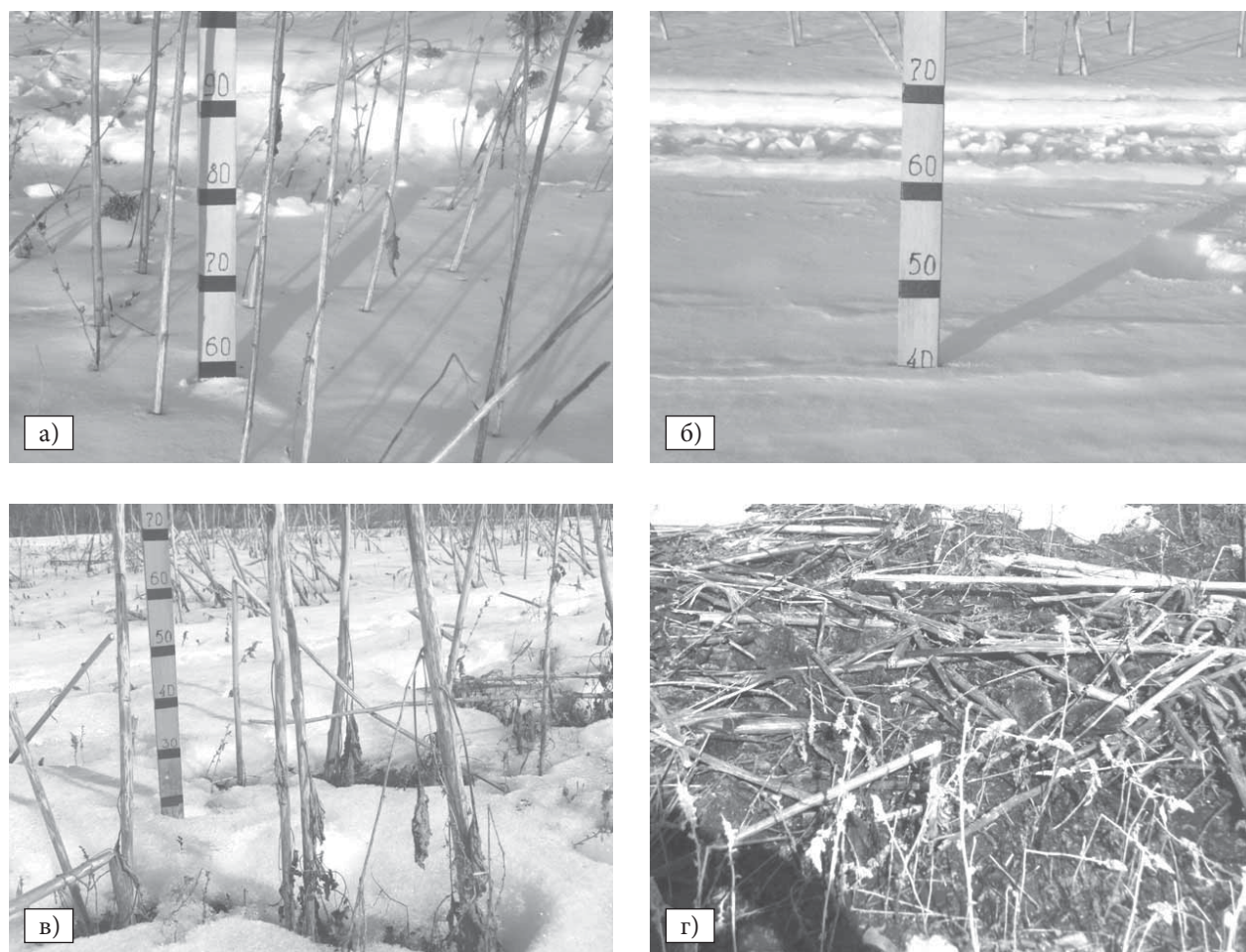


Рис. 1 – Высота (мощность) снежного покрова:

а) – по 1-му фону – 25 февраля (60 см); б) – по 2-му фону – 25 февраля (40 см); в) – по 1-му фону – 1 апреля (20 см); г) – по 2-му фону – 1 апреля (0 см)



Рис. 2 – а – агрегат Orthman 1+RIPr® для технологии Strip-Till; б – рабочая секция агрегата Orthman 1+RIPr®, в – посевы сои по предшественнику – кукуруза, г – всходы кукурузы по предшественнику – соя

очередь обеспечивает стабильность обработки по направлению.

Сошник разрыхляет уплотнения в корневой зоне и повышает пористость почвы, что позволяет корневой системе развиваться, использовать влагу и питательные вещества из более глубоких горизонтов почвы. Кроме того, сошник оснащён каналами для внесения удобрений на требуемую глубину.

Одинарный или двойной канал подачи удобрений обеспечивают точность их размещения для своевременного обеспечения сельхозкультур удобрениями в период роста. Два волнообразных дисковых устройства, расположенных за сошником, осуществляют операцию поднятия и сдавливания, взрыхляя почву и закрывая обработанную полосу. Регулируемый задний прикатывающий ролик обеспечивает измельчение крупных комьев, прикатывание и выравнивание полосы.

Агрегат Orthman 1+RIPr® обеспечивает превосходную обработку за один проход в стерне пшеницы, стоящих стеблях кукурузы, подсолнечника или когда приходится прорезать плотный растительный покров, обеспечивая чистую, выровненную, идеально подготовленную почву.

Эффективность полосовой обработки почвы по технологии Strip-till по оставленным для снегоза-

держания высоким стеблям кукурузы, подсолнечника, сои исследовалась при внедрении агрегата Orthman в Самарской области, Похвистневском районе, на предприятии «Орловка».

Результаты исследований показали, что, сработав на снегозадержании и эффективном влагонакоплении, высокие стебли пропашных культур (кукуруза, подсолнечник, соя, и т.п.) не являются преградой для весеннего посева следующих по севообороту сельскохозяйственных культур, в отличие от сегодняшней практики выводных паровых полей, так как только в летний период их можно должным образом подготовить под посев, но только озимых культур.

На рисунке 1в, г показаны посевы сои по предшественнику кукурузе, убранный на зерно (в), кукуруза после сои (г).

Машина Orthman без всяких трудностей обрабатывает растительные остатки (кукуруза, подсолнечник, соя...), сдвигая их в междурядье, обеспечивая благоприятные условия для оптимального влагопотребления.

Вывод. Проведённый анализ современного сельскохозяйственного производства показывает, что большей частью необоснованно практически полностью аграрии страны исключили такой очень

важный и необходимый для развития сельскохозяйственных культур агроприём, как влагонакопление, снегозадержание, за исключением соседней Республики Казахстан.

Широко распространённый способ накопления влаги за счёт зимних осадков – снега, составляющих более 30% всех естественных атмосферных осадков, снегопахами типа СВУ-2,6; СВШ-7; СВШ-10 сегодня возродить достаточно сложно из-за отсутствия их промышленного производства, трудоёмкости и дороговизны зимней эксплуатации тракторов.

В связи с этим становится особенно актуальным использование агроприёмов для максимального сохранения снега на полях за счёт известных и новых технологий при возделывании сельскохозяйственных культур с оставлением на поверхности в зиму стерни, растительных остатков, стеблей пропашных культур, которые за счёт снижения скорости ветра при метелях задерживают снег от сдувания его в овраги, лесополосы и т.д. с полей.

В настоящее время с распространением энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур No-Till, Strip-Till любые растительные остатки, по разным причинам

оставленные в зиму, достаточно легко обрабатываются без нарушения запланированной структуры посевных площадей и севооборотов.

Литература

1. Петерсон Г. Не вспаханная земля, сохранённая влага // *Зерно*. 2006. № 1–9. С. 54–66.
2. Сорокоумова Т. Зачем задерживать снег и как сохранить влагу весной? // *АгроИнфо*. 2014. 30 ноября. С. 5–8.
3. Сорокоумова Т. Способы задержания снега // *АгроИнфо*. 2014. 30 ноября. С. 20–24.
4. Катфорт Х.В., Ангади С.В., Мак Конки Б.Г. Выше стерня – больше урожай // *Зерно*. 2014. № 5 (110). С. 4–8.
5. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Соловьёв С.А. и др. Технические решения для технологий No-Till и Strip-Till // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2014. № 6 (50). С. 61–63.
6. А.С. SU № 1808223 А1. Способ снегозадержания и защиты почвы от эрозии / В.А. Милюткин, А.Е. Афонин, В.А. Киров и др. Заявл. 26.07.89. Оpubл. 15.04.93. Бюл. № 14.
7. Дзурегенский В.И. Рекомендации по внедрению влагоресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Костанайской области. Костанай, 2008. С. 30.
8. Сафиуллин М. «Strip-Till»: Российский и зарубежный опыт // *Ресурсосберегающее земледелие*. 2013. № 3 (19). С. 8–13.
9. Патент РФ № 2298899, МПК: А01В Снегопахотный агрегат / М.М. Константинов, В.И. Шишкин, Е.Ю. Терпиловский, Р.Э. Галиев. Заявлено 05.07.2005 опубликовано 20.05.2007, Бюллетень № 14. М., 2007.
10. Константинов М.М., Терпиловский Е.Ю., Шишкин В.И. Проблемы совершенствования механизированной технологии накопления зимних осадков // *Труды Оренбургского регионального отделения Российской инженерной академии*. Вып. 6. Оренбург, 2005. С. 1–7.