

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВА ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ И ТОКСИЧНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ СОЛОМЫ НА УДОБРЕНИЕ

А.М. Труфанов

к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры агрономии
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль



*Солома на удобрение,
способы обработки
почвы,
сорные растения,
вико-овсяная смесь,
токсичность почвы,
дерново-подзолистые
глееватые
среднесуглинистые
почвы*

*Straw as fertilizer,
tillage methods, weeds,
vetch-oat mixture, soil
toxicity, sod-podzolic gleyey
medium-loamy soils*

Устойчивость современного земледелия основывается на адаптивно-ландшафтной системе его ведения и, в первую очередь, на освоении биологизированных севооборотов и других приемов биологизации, под которой надо понимать увеличение поступления органического вещества в почву за счет сидерации, расширения посевов многолетних бобовых трав, использования соломы на удобрение и т.п. [1].

Солома является важным источником органического удобрения. В среднем она содержит 0,5% азота, 0,25% фосфора, 0,8% калия и 35–45% углерода и является энергетическим материалом для образования гумуса. Использование соломы на удобрение улучшает физико-химические свойства почвы и повышает ее микробиологическую активность. Солома как удобрение обладает последствием, которое проявляется в течение 3–4 лет. При этом разложение соломы происходит медленно и зависит от глубины и способа ее заделки и погодных условий [2]. Поэтому вполне возможно эффективное использование соломы для оптимизации плодородных свойств почвы и повышения экологической устойчивости агроландшафтов в целом [3].

Однако применение соломы на удобрение влечет и негативные последствия, которые могут ограничивать ее широкое применение. Во-первых, дефицит азота вследствие иммобилизации, который полностью устраняется дополнительным внесением азотных удобрений. Во-вторых, солома является носителем семян сорняков, что может отразиться на ухудшении фитосанитарного состояния [4]. Так, при внесении измельченной соломы увеличивается численность и биомасса сорных растений по сравнению с технологией удаления соломы с поля [5]. В-третьих, в первые два месяца нахождения в почве растительные остатки в виде соломы проявляют токсичность, которая со временем снижается [6]. Таким образом, для нивелирования отрицательных аспектов заделки соломы на удобрение требуется взвешенный подход при выборе способа и глубины обработки почвы.

В связи с этим целью работы было выявить оптимальный способ заделки соломы как органического удобрения на дерново-подзолистых глееватых среднесуглинистых почвах на основе анализа показателей обилия сорных растений в посевах вико-овсяной смеси и токсичности почвы.

Методика

Исследования проводились в 2016 году в многолетнем 3-факторном полевом опыте, заложенном на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой

почве. Схема опыта включала: фактор «система основной обработки почвы» (отвальная, «О₁»; поверхностная с рыхлением, «О₂»; поверхностно-отвальная, «О₃»; поверхностная, «О₄»), фактор «система удобрений» (без удобрений, «У₁»; N₃₀, «У₂»; солома 3 т/га, «У₃»; солома 3 т/га + N₃₀, «У₄»; солома 3 т/га + NPK, в 2016 году N₈₀P₈₀K₁₅₀, «У₅»; NPK, в 2016 году N₈₀P₈₀K₁₅₀, «У₆») и фактор «система защиты растений от сорняков» (без гербицидов, «Г₁»; с гербицидами, в 2016 гербициды не вносились – изучалось их последствие, «Г₂»). В 2016 выращивались однолетние травы на зеленую массу (вико-овсяная смесь, сортов, соответственно, Ярославская 136 и Лев), предшественник – яровой ячмень. В качестве удобрения осенью заделывалась солома на соответствующих вариантах, из минеральных удобрений использовались азофоска и хлористый калий. В данной статье приводятся результаты по всем вариантам обработки почвы, за исключением поверхностной с рыхлением, на фонах «без удобрений» и «солома 3 т/га». Численность, сухую массу, видовой состав сорных растений определяли по методике Б.А. Смирнова, В.И. Смирновой; токсичность почвы – методом почвенных пластинок; для статистической обработки результатов использовался дисперсионный анализ. Для исследований использовалось оборудование и материалы ЦКП «Агротехнологии».

Результаты

Результаты определения засоренности посева вико-овсяной смеси в 2016 году на фоне

применения соломы на удобрение (в среднем по системам обработки почвы и защиты растений) вполне согласуются с литературными данными и выражаются в повышении как общей численности (на 39,3%), так и общей сухой массы (на 42,9%) сорных растений в сравнении с фоном без удобрений (рис. 1). Это связано с повышением потенциальной засоренности почвы семенами сорняков, приносимых с соломой зерновых культур при ее заделке, в которую, в свою очередь, они попадают с полей этих культур при уборке.

При этом стоит заострить внимание на сущности повышения общей численности сорных растений за счет достоверного увеличения этого показателя по группе многолетних сорняков, а также на значительном повышении и сухой массы той же группы. Эта закономерность отмечалась, несмотря на то, что для многолетних видов сорняков способ размножения семенами является менее значимым, чем вегетативный. Динамика увеличения численности малолетних сорных растений при внесении соломы была незначительной, а изменение их сухой массы заключалось в уменьшении показателя.

Если рассмотреть изменение показателей обилия сорных растений при внесении соломы на удобрение в разрезе различных способов ее заделки, то степень засорения заметно отличалась (рис. 2).

Так, при отвальной обработке («О₁») запашка соломы привела к повышению общей численности сорняков на 29% (из них многолетних – на 45,4%, малолетних – на 22,4%), общей сухой мас-

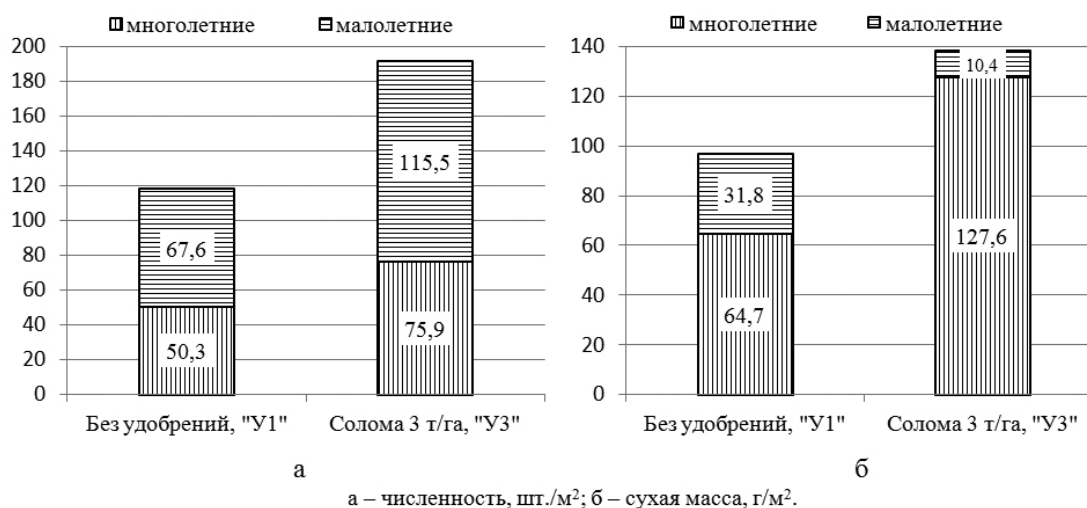


Рисунок 1 – Засоренность посева вико-овсяной смеси в зависимости от системы удобрений (в среднем по системам обработки почвы и защиты растений)

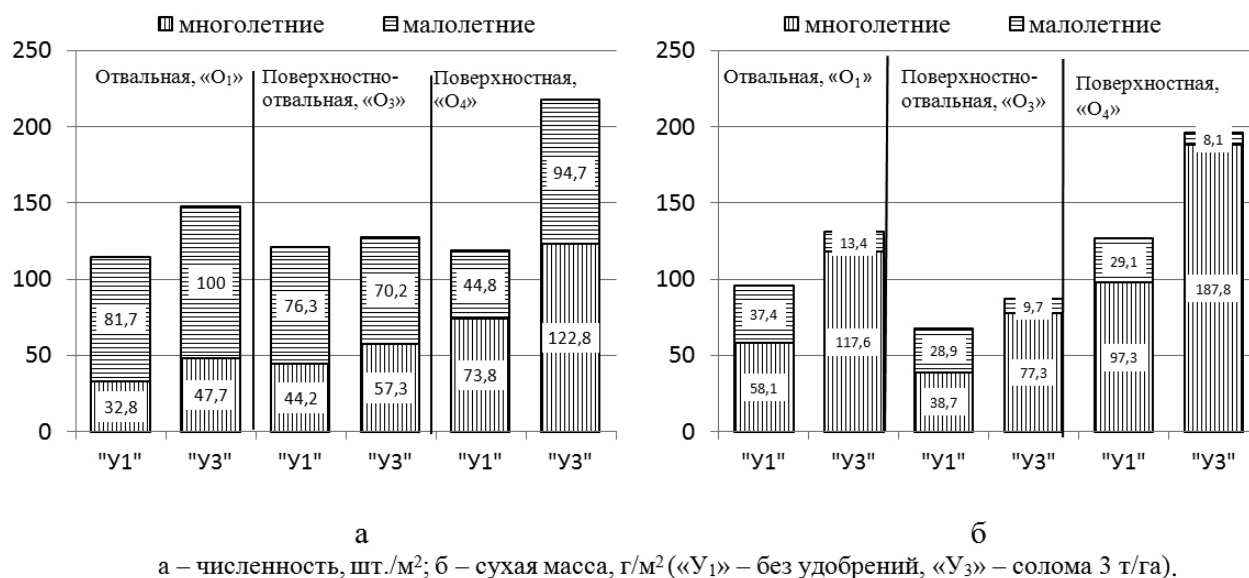


Рисунок 2 – Засоренность посева вико-овсяной смеси в зависимости от системы обработки почвы и удобрений (в среднем по системам защиты растений)

сы – на 37,1% (за счет многолетних видов сухая масса малолетников снизилась в 2,8 раза) по сравнению с неудобренным фоном.

При ежегодных поверхностных обработках («O₄») заделка соломы в верхний 6–8 см слой почвы способствовала наибольшей засоренности посева вико-овсяной смеси, причем по общей численности и численности многолетних видов сорняков – существенно в сравнении с фоном без удобрений. Увеличение численности составило 83,3% (многолетних – 66,4%, малолетних – 2,1 раза), общей сухой массы – 55% (причем только за счет многолетних видов сухая масса малолетников, как и при отвальной обработке, снизилась). По сравнению с отвальной обработкой засоренность на поверхностной увеличилась по численности на 47,3%, по сухой массе – на 49,6%. Это объясняется постоянным пополнением верхнего слоя почвы семенами сорняков, вносимых с соломой зерновых культур, а благоприятные водно-воздушные и питательные условия этого слоя способствуют довольно быстрому прорастанию семян сорняков, обуславливая засоренность посевов.

Иные значения были получены при использовании комбинированной поверхностно-отвальной обработки («O₃»), где вспашка проводится один раз в четыре года, а поверхностные обработки – в остальные три. Здесь применение соломы на удобрение, которая в 2015 году была заделана поверхностно под урожай 2016 года,

способствовало наименьшему усилению засоренности посева вико-овсяной смеси. В сравнении с фоном без удобрений общая численность сорняков выросла всего на 5,8%, сухая масса – на 28,5%. Заделка соломы при такой обработке способствовала меньшей засоренности посева однолетних трав даже в сравнении с отвальной, по численности – на 13,7%, по сухой массе – на 33,6%. Это можно объяснить более эффективным способом очищения обрабатываемых слоев почвы от семян сорняков. Вспашка, проводимая периодически, способствует заделке верхнего слоя почвы вместе с семенами в нижний, где они остаются на протяжении 3–4 лет (в это время осуществляются поверхностные безотвальные обработки) и многие из них теряют свою жизнеспособность под действием микроорганизмов и представителей почвенной мезофауны, либо потеряв запасные вещества при прорастании, не достигнув поверхности почвы. Соответственно, в следующий период отвальной обработки (через 3–4 года) на поверхность почвы выносятся уже более очищенный от семян слой, а заделывается – более засоренный.

Необходимо иметь в виду, что весьма эффективным является уничтожение сорных растений до их обсеменения с помощью применения селективных гербицидов в посевах зерновых культур, солома которых используется как удобрение. Однако химическая обработка не способствует подавлению всех видов сорных растений,

особенно однодольных, и зачастую является экономически и экологически нецелесообразной. Все это подчеркивает значение механического способа борьбы с сорной растительностью и ее органами генеративного и вегетативного размножения.

При постоянном использовании соломы на удобрение целесообразно отслеживать динамику токсичности почвы, которая, как отмечалось выше, имеет место в первые периоды ее внесения и разложения.

В 2016 году общая токсичность дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почвы, определяемая по показателям развития (угнетения) проростков тест-культуры, не усиливалась в сравнении с абсолютным контролем – значениями, отмеченными на фильтровальной бумаге (табл. 1).

Если рассмотреть показатель всхожести тест-культуры, то отмечалась тенденция уменьшения токсичности почвы (увеличения всхожести) на поверхностно-отвальной обработке

Таблица 1 – Общая токсичность почвы (показатели развития тест-культуры – озимой ржи)

Вариант		Показатели развития тест-культуры (токсичности почвы)					
Система обработки почвы, «О»	Система удобрений, «У»	всхожесть, %		длина проростка, см		длина корней, см	
		слой почвы, см					
		0–10	10–20	0–10	10–20	0–10	10–20
Отвальная, «О ₁ »	без удобрений, «У ₁ »	72,7	65,3	19,5	13,7	8,9	7,9
	солома, «У ₃ »	73,3	61,3	15,5	14,6	6,9	6,2
Поверхностно-отвальная, «О ₃ »	без удобрений, «У ₁ »	78,0	66,7	19,2	13,0	8,9	7,8
	солома, «У ₃ »	68,7	64,0	15,5	14,7	8,0	6,8
НСР ₀₅		Fф < F ₀₅	Fф < F ₀₅	Fф < F ₀₅	Fф < F ₀₅	Fф < F ₀₅	Fф < F ₀₅
Контроль (фильтровальная бумага)		66,8		6,5		6,8	

в обоих изучаемых слоях (0–10 и 10–20 см) на 1,4–5,3% в сравнении с отвальной на фоне без удобрений. Однако внесение соломы способствовало некоторому снижению всхожести, причем на отвальной в слое 10–20 см (на 4%), а на поверхностно-отвальной – преимущественно в слое 0–10 см (на 9,6%), что связано с различным распределением соломы и других растительных остатков по почвенным горизонтам. Так, при ежегодной отвальной обработке они заделываются на глубину до 20 см, а при поверхностно-отвальной (в период 2013–2015 гг.) – поверхностно – в слой 0–10 см.

По показателю длины проростка отсутствовали какие-либо различия по системам обработки почвы с общей динамикой снижения длины при внесении соломы по сравнению с вариантом без удобрений (на 25%), отмечавшейся в слое почвы 0–10 см. При этом длина корней тест-культуры также имела динамику снижения при внесе-

нии соломы, однако при использовании системы поверхностно-отвальной обработки эта динамика составила 13,5%, а системы отвальной – 27,3% (в среднем по слоям 0–10 и 10–20 см).

Таким образом, токсичность почвы в меньшей степени была подвержена колебаниям в зависимости от систем обработки почвы и удобрений, что связано с 9-месячным периодом после заделки соломы и посевом вико-овсяной смеси и, соответственно, проведением исследований почвы на токсичность.

Выводы

Результаты проведенного исследования на засоренность посева вико-овсяной смеси и токсичность дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почвы показали, что наиболее эффективным способом заделки соломы на удобрение является применение комбинированной поверхностно-отвальной обработки.

Литература

1. Башков, А.С. Влияние биологизации земледелия на плодородие дерново-подзолистых почв и продуктивность полевых культур [Текст] / А.С. Башков, Т.Ю. Бортник // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1. – С. 16–19.
2. Волошин, Е.И. Ресурсы соломы на удобрение в Красноярском крае [Текст] / Е.И. Волошин // Вестник Красноярского ГАУ. – 2008. – № 3. – С. 91–94.
3. Чебыкина, Е.В. Направленность биохимических процессов при применении ресурсосберегающих агроприемов [Текст] / Е.В. Чебыкина, П.А. Котьяк, А.М. Труфанов, Н.Б. Громов // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 2 (30). – С. 29–34.
4. Колсанов, Г.В. Соломистая система удобрений на черноземе лесостепи Поволжья [Текст] / Г.В. Колсанов, А.Х. Куликова, И.В. Хвостов, И.Н. Землянов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2010. – № 1 (11). – С. 26–35.
5. Замятин, С.А. Севооборот как способ контроля за сорняками [Текст] / С.А. Замятин, В.М. Измestьев // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2015. – № 2. – С. 23–25.
6. Кравченко, Р.В. Растительные остатки и плодородие почв [Текст] / Р.В. Кравченко, М.Т. Куприченков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2012. – № 79 (05). – С. 392–401.

References

1. Bashkov, A.S. Vlijanie biologizacii zemledelija na plodorodie dernovo-podzolistyh pochv i produktivnost' polevyh kul'tur [Tekst] / A.S. Bashkov, T.Yu. Bortnik // Agrarnyj vestnik Urala. – 2012. – № 1. – S. 16–19.
2. Voloshin, E.I. Resursy solomy na udobrenie v Krasnojarskom krae [Tekst] / E.I. Voloshin // Vestnik Krasnojarskogo GAU. – 2008. – № 3. – S. 91–94.
3. Chebykina, E.V. Napravlennost' biohimicheskikh processov pri primenenii resursosberegajushhih agroprivomov [Tekst] / E.V. Chebykina, P.A. Kotyak, A.M. Trufanov, N.B. Gromov // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2015. – № 2 (30). – S. 29–34.
4. Kolsanov, G.V. Solomistaja sistema udobrenij na chernozeme lesostepi Povolzh'ja [Tekst] / G.V. Kolsanov, A.H. Kulikova, I.V. Khvostov, I.N. Zemlyanov // Vestnik Ul'janovskoj GSXA. – 2010. – № 1 (11). – S. 26–35.
5. Zamyatin, S.A. Sevooborot kak sposob kontrolja za sornjakami [Tekst] / S.A. Zamyatin, V.M. Izmest'ev // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Sel'skohozjajstvennye nauki. Jekonomicheskie nauki». – 2015. – № 2. – S. 23–25.
6. Kravchenko, R.V. Rastitel'nye ostatki i plodorodie pochv [Tekst] / R.V. Kravchenko, M.T. Kuprichenkov // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo GAU. – 2012. – № 79 (05). – S. 392–401.

**Официальный сайт ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА:
www.yaragrovuz.ru**

РУБРИКИ САЙТА:

**Главная – Сведения об образовательной организации –
Факультеты – Абитуриенту – Обучающемуся – Выпускнику –
ЭИОС (электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА) –
ДПО – Наука (в том числе журнал «Вестник АПК Верхневолжья») –
Международная деятельность**

Регистрация выпускников прошлых лет – Кинология – Библиотека

Все выпуски журнала «Вестник АПК Верхневолжья» в полнотекстовом формате,
требования к оформлению статей (в том числе и требования к оформлению
пристатейного библиографического списка), контакты