



ВЛИЯНИЕ СОЛОМЫ В СОЧЕТАНИИ С МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ

Т.П. Сабирова (фото)

к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

Р.А. Сабиров

к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Солома, минеральные удобрения, отвальная обработка почвы, поверхностная обработка почвы, урожайность вико-овсяной смеси

Straw, mineral fertilizers, moldboard soil cultivation, surface soil cultivation, yielding capacity of vetch-oats mixture

Вико-овсяная смесь имеет многостороннее использование и назначение. В условиях Ярославской области она хорошая парозанимающая, пожнивная и поукосная культура. Вико-овсяная смесь отличается коротким вегетационным периодом, что позволяет высевать ее в разные сроки и, таким образом, обеспечивать животных дешевым зеленым кормом в течение длительного периода [1]. Смеси дают более устойчивые урожаи, так как снижение урожая одной культуры восполняется другой, качественно улучшается кормовая масса [2].

Интенсификация земледелия создает благоприятные условия для дальнейшего расширения посевов вико-овсяной смеси и повышения ее урожайности. С биологической точки зрения интенсивным следует считать такой севооборот, который позволяет в каждом конкретном случае аккумулировать культурными растениями максимально возможное количество фотосинтетической радиации. Широкое и разнообразное использование вико-овсяной смеси в качестве промежуточной культуры способствует повышению использования солнечной энергии. Регулируя соотношение вики и овса в смеси, получают сбалансированные по содержанию переваримого протеина корма [3]. Чистые посевы овса дают зеленую массу богатую углеводами, но бедную белками, вики – богатую белками, но бедную углеводами (табл. 1).

Поэтому их смесь в определенном соотношении компонентов представляет собой полноценный по питательности корм. Кроме того, в зеленой массе смеси значительно меньше клетчатки, что повышает поедаемость и белковую полноценность корма [4]. В среднем

Таблица 1 – Питательность зеленой массы вики и овса

Зеленая масса	Содержание в 1 кг				Переваримый протеин в 1 корм. ед., г
	корм. ед., кг	переваримый протеин, г	клетчатка, г	БЭВ, г	
Вика яровая	0,21	32,1	74,2	122	154
Овес	0,22	25,1	81,5	103	115

по Российской Федерации продуктивность зеленой массы вико-овсяной смеси составляет около 70 ц/га при оптимальной ее урожайности 300-350 ц/га. Одна из причин низкой урожайности вико-овсяной смеси – отсутствие научно-обоснованных норм внесения удобрений. Вико-овсяная смесь формирует высокие урожаи при внесении органических и минеральных удобрений. Для поддержания бездефицитного баланса гумуса дерново-подзолистых почв необходимо вносить на 1 га пашни 10-12 т полуперепревшего навоза. Фактически в Ярославской области в 2015 г. было внесено 2,5 т/га [5]. В настоящее время из-за сокращения поголовья животных в два и более раза по сравнению с 1990 г. производство органических удобрений резко уменьшилось. Следовательно, для поддержания баланса гумуса в почве необходимо более широко использовать растительные остатки, в частности солому зерновых культур. В научной литературе мало сведений о влиянии соломы в сочетании с минеральными удобрениями на урожайность вико-овсяной смеси. Поэтому для выявления влияния удобрений при основной отвальной и поверхностной обработках почвы были заложены полевые опыты.

Условия и методы исследований

Экспериментальная работа проводилась в многолетнем 3-х факторном стационарном полевом опыте, заложенном на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА (д. Бекренево, Ярославского района) в 1995 г. на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве, под руководством заведующего кафедрой земледелия, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Смирнова Б.А. Перед закладкой опыта почва пахотного горизонта содержала: органического вещества – 3,36%; легкодоступного фосфора – 251,5 мг/кг почвы, обменного калия – 94,0 мг/кг почвы; сумма обменных оснований составляла 22,15 мг-экв. на 100 г почвы; гидролитическая кислотность – 1,38 мг-экв. на 100 г почвы; pH_{kcl} – 5,7. Предшественником вико-овсяной смеси в 2016 г. являлся ячмень.

Фактор А. Система основной обработки почвы, «О».

Отвальная: вспашка на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см ежегодно, «О₁».

Поверхностная с рыхлением: рыхление на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3 года, «О₂».

Поверхностно-отвальная: вспашка на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3 года, «О₃».

Поверхностная: однократная поверхностная обработка на 6-8 см ежегодно, «О₄».

В год закладки опыта (июль-август 1995 г.) на всех вариантах была проведена вспашка на 20-22 см с предварительным дискованием на 8-10 см.

В статье приводятся данные по системам обработки почвы: «О₁» – отвальная и «О₄» – поверхностная.

Фактор В. Система удобрений, «У».

Без удобрений, «У₁».

N₃₀, «У₂».

Солома 3 т/га, «У₃».

Солома 3 т/га + N₃₀ (азот в расчете 10 кг д. в. на 1 т соломы), «У₄».

Солома 3 т/га + NPK (нормы минеральных удобрений, рассчитанные на планируемый урожай, в 2016 г. – 250 ц/га, N₈₀P₈₀K₁₅₀), «У₅».

NPK (нормы минеральных удобрений, рассчитанные на планируемый урожай, в 2016 г. – 250 ц/га, N₈₀P₈₀K₁₅₀), «У₆».

В 2016 г. в смеси выращивались вика сорта Ярославская 136 и овес сорта Скакун.

Методика опыта общепринятая.

В 2016 г. метеорологические условия несколько отличались от многолетних данных, температура воздуха была выше, а осадков в мае и июле выпало меньше по сравнению с многолетними данными. В июне в течение месяца осадки выпадали достаточно равномерно, что не вызвало избытка влаги в почве. Более высокие температуры и достаточная влажность почвы в период интенсивного накопления надземной биомассы способствовали формированию высоких урожаев вико-овсяной смеси.

Результаты исследований

Урожайность надземной биомассы вико-овсяной смеси в опыте колебалась от 335,8 до 485,3 ц/га (табл. 2).

Влияния систем основной обработки почвы на урожайность вико-овсяной смеси не выявлено. Если средняя урожайность на фоне отвальной обработки почвы в среднем составила 408,7 ц/га, то при поверхностной обработке почвы – 407,8 ц/га. Вносимые удобрения в достаточной благоприятных агрометеорологических условиях способствовали повышению урожайности надземной биомассы вико-овсяной смеси.

Таблица 2 – Урожайность надземной биомассы вико-овсяной смеси в зависимости от систем основной обработки почвы и удобрений

Удобрения (В)	Основная обработка (А)			
	отвальная		поверхностная	
	урожайность, ц/га	прибавка урожайности, ц/га	урожайность, ц/га	прибавка урожайности, ц/га
Без удобрений	335,8	–	351,7	–
N ₃₀	385,7	49,9	385,3	33,6
Солома 3т/га	420,0	84,2	387,6	35,9
Солома 3т/га + N ₃₀	402,7	66,9	429,2	77,5
Солома 3т/га + N ₈₀ P ₈₀ K ₁₅₀	485,3	149,5	458,8	107,1
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₅₀	420,7	84,9	434,4	82,7
Среднее	408,4	72,6	407,8	56,1
НСР ₀₅ А				155,0
НСР ₀₅ В				82,0

Независимо от способов основной обработки почвы существенное повышение урожайности наблюдалось в вариантах при внесении соломы 3 т/га совместно с минеральными удобрениями N₈₀P₈₀K₁₅₀, либо только минеральных удобрений N₈₀P₈₀K₁₅₀, а также на фоне отвальной обработки почвы в варианте при внесении одной соломы 3 т/га. Необходимо отметить, что на фоне отвальной обработки почвы оказались равноценными по влиянию на урожайность вико-овсяной смеси варианты удобрений: солома 3 т/га и только минеральные удобрения в дозе N₈₀P₈₀K₁₅₀. На фоне поверхностной обработки почвы такая же тенденция наблюдалась при добавлении к соломе 3 т/га азота 30 кг/га. Так как качество корма зависит от компонентов биомассы вико-овсяной смеси, то необходимо проанализировать влияние соломы в сочетании с минеральными удобрениями на структуру урожая вико-овсяной смеси (табл. 3).

Вносимые удобрения по-разному влияли на структуру надземной биомассы вико-овсяной смеси. Вика яровая, при примерно одинаковой густоте стояния растений, формировала максимальную надземную биомассу (81,1%) на варианте при внесении одной соломы 3 т/га на фоне отвальной обработки почвы. В варианте без внесения удобрений доля вики яровой на фоне отвальной обработки почвы в урожае составила 67,7%, в варианте с внесением одного азота 30 кг/га ее доля повысилась на 2,5% и достигла 70,2%, на варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N₈₀P₈₀K₁₅₀ ее доля составила 69,5%. При использовании соломы в дозе 3 т/га в качестве удобрения доля вики яровой составила 81,1%, в варианте при сочетании соломы 3 т/га с минеральным азотом в дозе 30 кг/га – 74,4%, в вари-

анте при сочетании соломы 3 т/га и минеральных удобрений в дозе N₈₀P₈₀K₁₅₀ – 65,3%. То есть, доля вики яровой в урожае зеленой массы вико-овсяной смеси снижалась при внесении более высоких доз азота. Доля овса в урожае надземной биомассы вико-овсяной смеси на фоне отвальной обработки почвы без внесения удобрений составила 16,2%, в вариантах с внесением азота 30 кг/га – 16,9%, с внесением соломы 3 т/га – 10,5%, с внесением соломы 3 т/га и азота 30 кг/га – 10,3%, с внесением соломы 3 т/га и минеральных удобрений N₈₀P₈₀K₁₅₀ – 15,4% и одних минеральных удобрений N₈₀P₈₀K₁₅₀ – 18,5%. То есть, внесение минеральных удобрений в дозе N₈₀P₈₀K₁₅₀ способствовало увеличению биомассы овса в урожае. Доля сорных растений в урожае при отвальной обработке почвы была минимальной в варианте при внесении одной соломы 3 т/га и составила всего 8,4%, а максимальной – 19,3% в варианте с внесением соломы 3 т/га и минеральных удобрений N₈₀P₈₀K₁₅₀. При поверхностной обработке почвы в структуре урожая надземной биомассы вико-овсяной смеси наблюдались в целом такие же закономерности, что и для отвальной обработки почвы. При этом необходимо отметить, что мелкая заделка удобрений способствовала повышению конкурентоспособности овса и сорных растений. В варианте при внесении азота 30 кг/га доля сорного компонента повысилась с 12,9% на фоне отвальной обработки почвы до 20,3% на этом же варианте, но по фону поверхностной обработки почвы при уменьшении доли вики яровой – на 6,9%. При поверхностной обработке почвы доля сорных растений в урожае в варианте с внесением соломы 3 т/га и минеральных удобрений N₈₀P₈₀K₁₅₀ достигла 24,4%, в варианте

Таблица 3 – Структура надземной биомассы вико-овсяной смеси в зависимости от изучаемых факторов

Варианты опыта	Отвальная обработка			Поверхностная обработка		
	вика яровая	овес	сорняки	вика яровая	овес	сорняки
Без удобрений	$\frac{227,3^*}{67,7}$	$\frac{54,4}{16,2}$	$\frac{54,1}{16,1}$	$\frac{262,2}{74,5}$	$\frac{45,6}{13,0}$	$\frac{43,9}{12,5}$
N ₃₀	$\frac{270,5}{70,2}$	$\frac{65,4}{16,9}$	$\frac{49,8}{12,9}$	$\frac{243,6}{63,2}$	$\frac{63,5}{16,5}$	$\frac{78,2}{20,3}$
Солома 3 т/га	$\frac{340,6}{81,1}$	$\frac{44,0}{10,5}$	$\frac{35,4}{8,4}$	$\frac{301,7}{77,8}$	$\frac{44,6}{11,5}$	$\frac{41,3}{10,7}$
Солома 3 т/га + N ₃₀	$\frac{299,6}{74,4}$	$\frac{41,6}{10,3}$	$\frac{61,5}{15,3}$	$\frac{313,2}{73,0}$	$\frac{62,8}{14,6}$	$\frac{53,2}{12,4}$
Солома 3 т/га + N ₈₀ P ₈₀ K ₁₅₀	$\frac{317,1}{65,3}$	$\frac{74,5}{15,4}$	$\frac{93,7}{19,3}$	$\frac{237,9}{51,8}$	$\frac{108,8}{23,8}$	$\frac{112,1}{24,4}$
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₅₀	$\frac{292,3}{69,5}$	$\frac{77,8}{18,5}$	$\frac{50,6}{12,0}$	$\frac{246,7}{56,8}$	$\frac{87,8}{20,2}$	$\frac{99,9}{23,0}$

*Числитель – надземная биомасса, ц/га, знаменатель – %.

с внесением минеральных удобрений N₈₀ P₈₀ K₁₅₀ – 23,0%, а при отвальной обработке почвы на этих же вариантах 19,3% и 12,0% соответственно.

Выводы

Существенного влияния основной обработки почвы на урожайность надземной биомассы вико-овсяной смеси не выявлено.

Урожайность надземной биомассы вико-овсяной смеси существенно повысилась на фоне отвальной обработки почвы в вариантах при внесении одной соломы 3 т/га, при сочетании соломы 3 т/га и минеральных удобрений N₈₀ P₈₀ K₁₅₀ и при внесении только минеральных удобрений N₈₀ P₈₀ K₁₅₀.

Конкурентоспособность вики яровой повысилась при отвальной обработке почвы, а овса и сорных растений – при поверхностной основной обработке почвы, особенно в варианте при сочетании соломы 3 т/га и минеральных удобрений N₈₀ P₈₀ K₁₅₀ и в варианте при внесении минеральных удобрений N₈₀ P₈₀ K₁₅₀.

Применение соломы в качестве удобрения угнетало развитие сорняков, их доля в структуре надземной биомассы была минимальной как при отвальной (8,4%), так и поверхностной (10,7%) обработках почвы. Доля сорного компонента возрастала при различных системах обработки почвы при внесении соломы в сочетании с минеральными удобрениями в дозе N₈₀ P₈₀ K₁₅₀.

Литература

1. Сабирова, Т.П. Особенности формирования урожая зеленой массы вико-овсяной смеси в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений [Текст] / Т.П. Сабирова, Р.А. Сабиров, А.М. Труфанов // Ресурсосберегающие технологии в земледелии: сб. науч. тр. по матер. II Межд. научно-практ. конф. / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль, 2017. – С. 63-68.
2. Сабирова, Т.П. Продуктивность и качество биомассы совместных посевов зернобобовых и зерновых культур в зависимости от их соотношения и удобрений [Текст] / Т.П. Сабирова, Р.А. Сабиров // Вестник АПК Верхневолжья. – 2011. – № 1 (13). – С. 25-28.
3. Пигорев, И.Я. Практикум «Ресурсосберегающие технологии приготовления кормов» [Текст] / И.Я. Пигорев, В.Г. Веретенникова, Н.Г. Веретенников. – Курск: АПИИТ «ГИРОМ», 2011. – 92 с.
4. Тютюнников, А.И. Повышение качества кормового белка [Текст] / А.И. Тютюнников, В.М. Фадеев. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 158 с.
5. Ярославская область. 2016: Стат. сб. [Текст] // Ярославльстат. – Я., 2016. – 462 с.

References

1. Sabirova, T.P. Osobennosti formirovaniya urozhaja zelenoj massy viko-ovsjanoj smesi v zavisimosti ot sposobov osnovnoj obrabotki pochvy i udobrenij [Tekst] / T.P. Sabirova, R.A. Sabirov, A.M. Trufanov // Resursosberegajushhie tehnologii v zemledelii: sb. nauch. tr. po mater. II Mezhd. nauchno-prakt. konf. / FGBOU VO Jaroslavskaja GSHA. – Jaroslavl', 2017. – S. 63-68.
2. Sabirova, T.P. Produktivnost' i kachestvo biomassy sovместnyh posevov zernobobovyh i zernovyh kul'tur v zavisimosti ot ih sootnoshenija i udobrenij [Tekst] / T.P. Sabirova, R.A. Sabirov // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2011. – № 1 (13). – S. 25-28.
3. Pigorev, I.Ja. Praktikum «Resursosberegajushhie tehnologii prigotovlenija kormov» [Tekst] / I.Ja. Pigorev, V.G. Veretennikova, N.G. Veretennikov. – Kursk: APIIT «GIROM», 2011. – 92 s.
4. Tjutjunnikov, A.I. Povyshenie kachestva kormovogo belka [Tekst] / A.I. Tjutjunnikov, V.M. Fadeev. – M.: Rossel'hozizdat, 1984. – 158 s.
5. Jaroslavskaja oblast'. 2016: Stat. sb. [Tekst] // Jaroslavl'stat. – Ja., 2016. – 462 s.



ОБЪЯВЛЕНИЕ



В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2015 г. вышла монография «Совершенствование зерноуборочного комбайна: конструктивная компоновка, теория и расчёт. Часть 1» / В.А. Николаев.

В части 1 монографии показана конструктивная компоновка новых зерноуборочных комбайнов, рассмотрены теоретические проблемы, связанные с их расчётом, произведён расчёт жатки, наклонного транспортёра, устройства извлечения зерновок из колосьев, верхнего диаметрального вентилятора. В части 2 будут исследованы: сепарация зернового вороха, сушка зерна в комбайне и другие процессы.

Монография предназначена для научных работников, аспирантов, студентов агроинженерных специальностей и специалистов сельского хозяйства.

Монография содержит: 124 рисунка, 6 таблиц, в списке литературы 8 наименований.

**УДК 621.436.018; ББК 40.722;
ISBN 978-5-98914-144-9; 252 стр. (твёрдый переплет)**

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58,

ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

